

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TEMA:

“Estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS).”

**Trabajo de titulación bajo lamodalidad de Estudio
Técnico previo a la obtención del título de Ingeniero
Industrial**

AUTOR

Germán Israel Guato Pillapa

TUTOR

MSga. Carlos Burgos A.

AMBATO-ECUADOR

2017

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN ELECTRONICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Germán Israel Guato Pillapa, declaro a continuación ser autor de la tesis titulada: “Estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS)”, como registro para optar al grado de Ingeniero Industrial, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, que para fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional denominado (RDI-UTI).

Los denominados usuarios del RDI-UTI, podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo acepto que, los Derechos del Autor morales y patrimoniales, sobre esta obra serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica y que no se tramite la publicación de esta obra en ningún otro medio sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos específicos adicionales donde acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los -----, firmo conforme:

Autor: Germán Israel Guato Pillapa.

Número de cedula: 1803307576

Correo Electrónico: israel-gm@hotmail.com

Número de celular: 0992549439.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de director del proyecto con TEMA “Estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.” presentado por el alumno Germán Israel Guato Pillapa para optar por el título de Ingeniero Industrial, CERTIFICO, que dicho trabajo de Investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, Marzo 2017.

TUTOR

Ing. Carlos Burgos A. MSga.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

El abajo firmante, en calidad de estudiante de la Facultad de Ingeniería Industrial, declaro que los contenidos de este Informe de Investigación Científica, requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, Marzo 2017.

Germán Israel Guato Pillapa

C.I.:180330757- 6

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

El Informe de Investigación Científica, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previa la obtención del título de Ingeniero Industrial por lo tanto autorizamos al postulante a la presentación a efectos de su sustentación pública.

Ambato, Marzo 2017.

El tribunal

Ing. Leonardo Cuenca

PRESIDENTE DEL JURADO

Ing. Lorena Cáceres Miranda

MIEMBRO DEL JURADO

Ing. Leonardo Sánchez

MIEMBRO DEL JURADO

DEDICATORIA

Dedico mi tesis principalmente a Dios, quien con su amor, sabiduría y misericordia me ha guiado para poder llegar a esta etapa de mi vida, a mi madre por sus Oraciones, su cariño, su gran amor que me ha enseñado tener la fuerza para salir adelante a cumplir mis metas y objetivos por animarme a seguir adelante y haber compartido cada momento de mi vida , es un pilar fundamental en mi vida personal y profesional, esforzándose cada día para formarme como un hombre realizado que sirva a Dios y la sociedad, queriendo lo mejor para mi familia; vaya para ellos con todo mi afecto esta dedicatoria.

Israel Guato Pillapa.

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a Dios por hoy estar donde estoy, a mi madre por su apoyo incondicional y su gran amor en el cumplimiento de mis metas y en mi realización como persona, a mis amigos, compañeros, ingenieros, un agradecimiento muy especial a la familia Llagua Carrasco, a mi prima Lizeth Llagua quienes con su amor y fortaleza me enseñaron a ir por la senda de la vida confiado en El Señor y en mí mismo de igual manera a toda aquella persona que de una u otra manera formo parte de la culminación de este proyecto.

Muchas gracias a la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa por darme el apoyo y las facilidades para desarrollar el presente trabajo, mi gratitud al Sr. Alcalde Marlon Guevara.

Este es solo un escalón más para llegar al cumplimiento de mi meta final.....

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	
.....	iii
DECLARACIÓN DE	
AUTORÍA.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	v
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
INDICE DE TABLAS	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xv
SUMMARY	xvii

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Tema:.....	1
Introducción	1
Antecedentes	3
Antecedentes:	3
Antecedentes:	4
Antecedentes:	5
Justificación.....	7

Objetivos	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos:	8

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Delimitación del objeto de investigación.....	9
Enfoque	9
Justificación de la metodología.....	10
Población y muestra	12
Diseño del trabajo	¡Error! Marcador no definido.
Procedimientos para la obtención y análisis de datos	15
Hipótesis.....	15

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	16
Descripción del proceso	20
MAPA DE PROCESO ACTUAL.....	29
Estudio de métodos	30
Diagrama de flujo de procesos.....	31
Diagramas Causa-Efecto del proceso de fabricación de muebles.....	34

RESULTADOS.....	¡Error! Marcador no definido.
Análisis de tiempos	50
Toma de tiempos y equipos necesarios.....	50
Cálculo del número de observaciones (tamaño de la muestra)	50
Calcular el coeficiente entre rango y la media.	52
Cálculo de tiempo promedio	55
Factores de nivelación de la valoración	55
Cálculo del factor de calificación.....	56
Cálculo de tiempo normal	57
Cálculo de tiempo estándar	57
Suplementos del estudio de tiempos	58
Clasificación de suplementos	58
Suplemento por descanso (necesidades personales)	58
Suplemento por fatiga	58
Suplementos especiales.....	58
Productividad	60
Capacidad de producción	60
Productividad	60
Como se mide la productividad.....	60
Medición de la productividad.....	61
Recursos	61
Materia Prima.....	61
Horas Hombre	62
Horas máquina	62
Insumos	63
Energía	64

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DISCUSIÓN	¡Error! Marcador no definido.
-----------------	-------------------------------

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFIA	78

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Personas tomadas en cuenta en el estudio.....	12
Tabla 2 Operacionalización de la variable dependiente: Niveles de productividad	13
Tabla 3 Operacionalización de la variable independiente: Procesos de fabricación de muebles.....	14
Tabla 4 Obtención y tratamiento de la información.....	15
Tabla 5 Empleados del “GADBAS”	19
Tabla 6 Evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto.	46
Tabla 7 Cálculo del número de observaciones.....	53
Tabla 8 Cálculo de número de observaciones.....	54
Tabla 9 Porcentajes de calificación de la actuación.....	56
Tabla 10 Suplementos por descanso.	59
Tabla 11 Insumos empleados en la fabricación de puerta.....	63
Tabla 12 Planilla del consumo de energía eléctrica.	64
Tabla 13 Cálculo de Tiempo Estándar	68
Tabla 14 Datos históricos de productividad.....	69

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de problemas.....	2
Figura 2 Organigrama Estructural del Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa.	18
Figura 3 Almacenamiento de madera.	20
Figura 4 Secado de madera.	20
Figura 5 Canteado de madera.....	21
Figura 6 Cepillado de madera.	21
Figura 7: Partido de doble pieza.....	22
Figura 8 Cortado de travesaños y largueros.	22
Figura 9 Trazado y modelado.	23
Figura 10 Guaqueada y espigada.	23
Figura 11 Armado de estructura.....	24
Figura 12 Cortar y figureado de tablero.....	24
Figura 13 Panelado interior.....	25
Figura 14 Lijado.....	25
Figura 15 Aplicación de sellador.	26
Figura 16 Lijado.....	26
Figura 17 Aplicación de laca.....	27
Figura 18 Aplicación de laca catalizadora.	27
Figura 19 Producto terminado.....	28
Figura 20 Mapa de procesos actual.....	29
Figura 21 Diagrama de flujo del proceso (1 de 3).	31
Figura 22 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 1: Recepción de materia prima)	34
Figura 23 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 2: Inspección de madera).	35
Figura 24 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 3: Almacenamiento de madera).	35
Figura 25 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 4: Secado de madera).	36
Figura 26 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 5: Canteado de madera).	36
Figura 27 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 6: Cepillado de madera).	37
Figura 28 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 7: Partido de doble pieza).	37
Figura 29 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 8: Cortado de travesaños y largueros).38	
Figura 30 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 9: Trazado y modelado).	38

Figura 31 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 10: Guaqueada y espigada).	39
Figura 32 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 11: Armado de estructura).	39
Figura 33 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 12: Inspección de estructura).	40
Figura 34 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 13: Cortar y figureado de tablero).....	40
Figura 35 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 14: Cortar y figureado de tablero).....	41
Figura 36 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 15: Lijado).....	41
Figura 37 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 16: Aplicación de sellador).	42
Figura 38 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 17: Lijado).....	42
Figura 39 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 18: Aplicación de laca).	43
Figura 40 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 19: Aplicación de laca catalizadora). .	43
Figura 41 Diagrama Causa-Efecto (Etapa 20: Producto terminado).	44
Figura 42 Interpretación de las causas específicas del problema, mediante diagramas Causa-Efecto.....	66

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

Estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS).

AUTOR: Germán Israel Guato Pillapa

TUTOR: MSga. Carlos Burgos

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa en la ciudad de Baños, cuyo objetivo principal fue identificar el impacto que tiene los procesos de producción del área de aserradero y carpintería y determinar y su incidencia en los niveles de productividad en la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa en la ciudad de Baños. La población del estudio fueron los operarios de los procesos productivos, con la finalidad de lograr mayor productividad. Para ello se recolecto datos históricos de la producción de puertas en los últimos seis meses, elaborando una descripción del proceso, diagramas de flujo de procesos, diagramas Causa-Efecto del procesos de fabricación de muebles, evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagramas Causa-Efecto. Por lo cual contribuirá a la optimización y mejor utilización de recursos; así poder incrementar la productividad del producto final y cumplir los requerimientos óptimos en la producción. Entre las principales conclusiones que se obtuvieron de este trabajo fueron: Se debe plantear una estandarización de procesos, para implantar esta solución se debe tener en cuenta que los equipos son obsoletos, la producción esbaja, se necesitaría tomar en cuenta la capacitación a los operarios.

Palabras Claves:Análisis de tiempos, Diagramas, Estandarización,Proceso productivo y Productividad.

TECHNOLOGICAL UNIVERSITY INDOAMÉRICA
FACULTY OF INDUSTRIAL ENGINEERING

THEME:

Study of the furniture manufacturing process and its impact on productivity levels in the lumber and carpentry area of the Municipal Decentralized Municipal Government of Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS).

AUTHOR: Germán Israel Guato Pillapa

ADVISOR: MSga. Carlos Burgos

SUMMARY

The present research work was carried out in the company Municipal Autonomous Decentralized Municipal of Cantón Baños de Agua Santa in the city of Baños, whose main objective was to identify the impact that the production processes of the sawmill and carpentry area have and to determine and their incidence in the levels of productivity in the company Autonomous Government Decentralized Municipal Canton Baños de Agua Santa in the city of Baños. The population of the study were the operatives of the productive processes, in order to achieve greater productivity. For this purpose, historical data on the production of doors in the last six months were collected, elaborating a description of the process, flow diagrams of processes, diagrams Cause-Effect of furniture manufacturing processes, evaluation of the furniture manufacturing process, using diagrams Cause effect. For that it will contribute to the optimization and better use of resources; Thus being able to increase the productivity of the final product and to fulfill the optimum requirements in the production. Among the main conclusions that were obtained from this work were: It is necessary to propose a standardization of processes, to implement this solution must be taken into account that the equipment is obsolete, production is low, it would be necessary to take into account the training to the operators.

Keywords: Time Analysis, Diagrams, Standardization, Production Process and Productivity.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Tema:

Estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad, en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS).

Introducción

Este análisis se convertirá para el “Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa” en el punto de partida para realizar el mejoramiento de su productividad con miras a ser más competitivos basándose en nuevos métodos y técnicas actualizadas que han dado resultados significativos al aplicarse en otras empresas, puesto que hoy en día las empresas que no acojan el camino hacia el mejoramiento continuo se encuentran en peligro de desaparecer ya que nada en la actualidad es constante siempre existe algo por innovar o mejorar.

Es conveniente entender que en toda industria la sección de producción puede considerarse como el corazón de la misma, y si las actividades de esa sección se interrumpiesen, toda la empresa dejaría de ser productiva ya que se estaría desperdiciando los recursos, ya que con este método existe gran ahorro tiempo en el proceso de elaboración de cualquier tipo de producto y a través de ello se logra la reducción de costos, identificación de cuellos de botella, eliminación de procesos innecesarios, mejorar el tiempo de fabricación del producto, etc

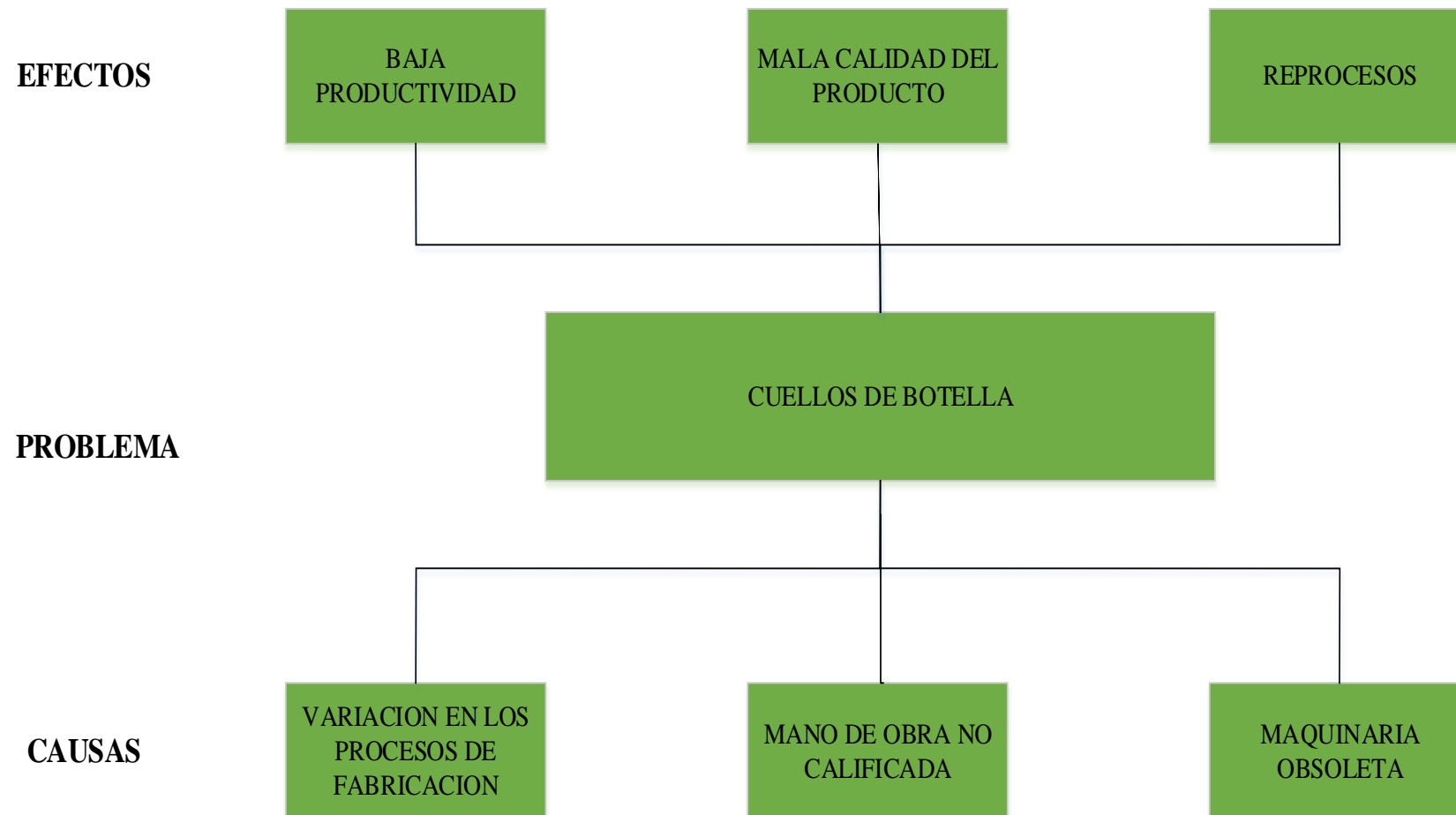


Figura1: Árbol de problemas.
Elaborado por:Israel Guato Pillapa.

Antecedentes

(Dalton, 2014) En los repositorios de la Facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica Indoamérica existe un proyecto de tesis titulado estudio de tiempos y movimientos y su incidencia en los niveles de productividad en el proceso de tratamiento y reparación de madera para pisos en la empresa Madearq s.a. ubicada en la parroquia Santa Rosa del cantón Ambato.

Conclusiones:

- La empresa Madearq S.A cuenta con el respectivo cursograma analítico en el que se identifican la secuencia de las operaciones desde el inicio hasta su fin con su respectivo tiempo de ejecución y las distancias recorridas para que cualquier operario nuevo se adapte sin ningún tipo de problema al proceso, dentro de ello se levantó el plano Lay-Out donde se aprecia todas las instalaciones que conforman la planta de producción dentro de este plano se elaboró el diagrama de recorrido que muestra donde se realizan todas las actividades. La ruta de los movimientos se señala por medio de líneas, cada actividad es identificada y localizada en el cursograma por el símbolo correspondiente y numerada de acuerdo al avance del proceso.
- Como resultado del estudio se determinó el estándar de tiempo de producción para cada una de las operaciones anteriormente nombradas, que en conjunto fue 31.25 minutos, con el fin de contar con una herramienta que facilite el control exclusivamente de la mano de obra.
- Consecuentemente ayuda al jefe de producción para que se pueda entregar un pedido del producto terminado a tiempo, además sirve como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento conociendo lo que puede producirse en un día normal de trabajo.
- Al determinar los indicadores de productividad, con los datos proporcionados llegó al 86%, y a la vez aporta una visibilidad continua

sobre la productividad en la empresa por lo que ayuda a determinar en cualquier momento si esta aumenta, disminuye o si se mantiene a lo largo de un periodo.

Recomendaciones:

- En base a los resultados obtenidos, con la medición del trabajo o estudio de tiempos, se pueden implementar planes de incentivos hacia los operarios. Por otra parte, al momento de planea los plazos de entrega en los futuros pedidos, se puede acercar el tiempo estimado real que ocupa un obrero en realizar alguna actividad dentro de la fábrica.
- Una buena distribución de las maquinas en el espacio físico ayuda a tener un buen flujo de proceso en el que no incurran transportes demasiado extensos, cruce de operaciones y desorden en el proceso de tratamiento y preparación de madera.
- En la etapa final del proceso se recomienda incrementar un control de calidad del producto terminado, para ajustarse a los requerimientos del cliente y así brindar garantía y confianza por parte de la empresa.
- La utilidad del proyecto de tesis estudio de tiempos y movimientos y su incidencia en los niveles de productividad en el proceso de tratamiento y reparación de madera para pisos en la empresa madeaq s.a.El tesista recomienda implementar indicadores de productividad para determinar si la producción aumenta o disminuye.

(Nóe, 2015)De acuerdo a la revisión bibliográfica efectuada en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, tema de tesis estudio de tiempos y movimientos para determinar la capacidad de producción en el área húmeda de la empresa promepells.aubicada en la provincia de Tungurahua del cantón Ambato.

Conclusiones:

- De los resultados obtenidos tanto en la encuesta como la entrevista dirigida la empresa no cuenta con el personal capacitado, en consecuencia este será un factor para que exista deficiencia en la producción.
- De los datos obtenidos se confirma en la empresa que ciertos procesos no son documentados, dando lugar a que la producción no sea eficiente y no se pueda llevar un control adecuado.
- Con los resultados de la entrevista el 100% afirma que no se ha realizado un estudio de tiempos y movimientos dentro de la empresa, razón por la cual hay gran cantidad de tiempos muertos en las líneas de flujo como en el desempeño de labores de los empleados.

Recomendaciones:

- Para que el personal realice sus funciones con mayor eficiencia es recomendable que se realicen capacitaciones a todo el personal, con esto se contribuirá a mejorar los métodos de trabajo.
- De acuerdo a la interpretación obtenida se recomienda que todo proceso debe ser documentado para establecer tiempos de producción en cada uno de las estaciones de trabajo.
- Se recomienda establecer lineamientos estandarizados de tiempos de producción de cuero en cada una de las estaciones del área de húmeda y así lograr una producción permanente de la empresa.
- La utilidad que aporta el tema de tesis estudio de tiempos y movimientos para determinar la capacidad de producción en el área húmeda de la empresa promepell s.a. El autor antes mencionado sugiere que todo el

personal que trabaja en el área debe estar capacitándose constantemente y por ende llegara a tener un buen desempeño dentro de su jornada de trabajo.

(Tobías, 2013) Continuando con la investigación en la Universidad Tecnológica Indoamerica se encontró el proyecto de grado titulado estudio de la gestión procesos de producción y su incidencia en la productividad de la empresa artesanal la casa de la balsa del cantón Pastaza.

Conclusiones:

- Existe deficiencia en la productividad diaria y la pérdida de tiempo en la empresa artesanal, la falta de una buena organización en la planta de producción ha ocasionado una baja en la productividad mientras que la falta de una estructura orgánica funcional de su planta administrativa todos estos problemas no se van dando solución debido que es manejado por sus propietarios, los mismos que hacen de gerentes, supervisores, vendedores, etc..., y no cuentan con un gerente, un contador, una secretaria administrativo que debería tener la empresa como mínimo.

Recomendaciones:

- La empresa debe adquirir nuevas tecnologías en procesos para establecer el nivel productivo de la empresa, con la que alcanzaría el cumplimiento de metas propuestas para el área de producción.
- Mejorar la planta administrativa de la empresa nombrado un contador permanente, un gerente, una secretaria, un supervisor de trabajo como medidas urgentes.
- Se recomienda aplicar un nuevo rediseño de planta para que sus procesos de producción sean en secuencia y así incrementar su productividad.

- La utilidad que se obtiene del proyecto de grado titulado estudio de la gestión procesos de producción y su incidencia en la productividad de la empresa artesanal la casa de la balsa es que la empresa debe mantener una estructura orgánica funcional de la planta en el área administrativa para mantener una secuencia de los procesos de producción e incrementar su producción.

Justificación

El interés que representa este trabajo de investigación es la aplicación de todos los conocimientos adquiridos a través de varios años de estudio universitario y a la inquietud de la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa en utilizar como instrumento de mejora los niveles de productividad para beneficio de la misma.

El estudio de la cadena productiva es de gran **importancia** porque permite conocer cada etapa del proceso de transformación de la materia prima en forma directa, conociendo el tiempo en el cual desempeña cada una de sus actividades, los recursos y la maquinaria utilizada adecuadamente durante el proceso de fabricación. lo cual lleva a optimizar procesos de producción, realizando una mayor cantidad de productos con los mismos recursos y explotando la capacidad máxima de producción.

El **impacto** que se lograra es la determinación de los niveles de productividad en dicha área, se incrementara la productividad, además de reducir los procesos innecesarios y por sobre todo elevar la satisfacción del cliente y la calidad de los muebles.

La **utilidad** es que pretende investigar sobre los niveles de productividad del área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa por lo cual es un indicador principal en el crecimiento productivo, generando registros mensuales, trimestrales, anuales de la producción de muebles.

Los **beneficiarios** del presente proyecto de investigación constituyen, la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa, el personal de producción, los operarios del área; así como los clientes de la empresa.

La **factibilidad** de este estudio del proceso de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad en la industria es posible gracias a la apertura y colaboración de la administración de la empresa, debido a que este trabajo le será de mucha utilidad ya que la empresa debe seguir entregando productos de calidad.

Objetivos

Objetivo general

- Estudiar los procesos de fabricación de muebles y su incidencia en los niveles de productividad, en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS).

Objetivos específicos:

- Evaluar los procesos de fabricación de muebles para identificar las operaciones innecesarias, mediante el estudio de tiempos y movimientos.
- Determinar los niveles de productividad para la determinación de mejoras en los procesos productivos, mediante flujo gramas de procesos y diagramas de recorrido.
- Proponer una alternativa de solución al problema identificado en la presente investigación.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Delimitación del objeto de investigación

Dominio Propio:	Tecnología y sociedad
Línea de investigación:	Empresarialidad y Productividad
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Procesos de fabricación de muebles
Aspecto:	Niveles de productividad
Objeto de estudio:	Proceso de fabricación de muebles y los niveles de productividad
Periodo de análisis:	Primer semestre del 2015

Enfoque

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo porque se van a manejar cantidades (factor tiempo) y documentación de los procesos en la elaboración de muebles.

El enfoque cualitativo se refiere a la eficiencia de los procesos, se calculara los niveles de productividad de muebles producidos en un trimestre, y por otra parte a través del proyecto de investigación se va a lograr obtener un detalle de los costos

que involucra cada mueble que se fabrique en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado de Baños de Agua Santa.

La investigación será crítica por que la empresa no consta con patrones de verificación y/o hojas de control de producción, mediante la investigación se implementara patrones de verificación y hojas de control de producción para que el operario lleve un control de la producción y así dentro del área de aserradero y carpintería entregar un producto de calidad.

El proyecto de investigación va a tener un propósito positivo porque se va plantear una posible solución a los cuellos de botella dentro del proceso de fabricación de muebles en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa.

A través del proyecto de investigación se buscara incrementar el nivel de producción de muebles, mejor rendimiento de la maquinaria, obtener una mano de obra calificada, optimizar recursos utilizados, avatar cotos para que estos sean accesibles al público.

Justificación de la metodología

La utilidad que presenta este trabajo de investigación es la aplicación de todos los conocimientos adquiridos durante los años de estudio universitario y poder contribuir al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS) con el estudio del proceso de fabricación de muebles en el área de aserradero y carpintería.

También la empresa tendrá la oportunidad de establecer estrategias que le servirán en un futuro a alcanzar las metas que ya se ha establecido en la empresa. El proyecto es de gran importancia debido a que se va a identificar los cuellos de botella existentes dentro del proceso de fabricación de muebles y a través de ello lograr mejorar los mismos ya que el investigador tiene conocimiento de cómo desarrollar este tema.

La necesidad de buscar mejoras en el proceso de fabricación de muebles y analizar el proceso para identificar las operaciones innecesarias, lo que permitirá mejorar el producto terminado además la necesidad de mejorar la producción.

El estudio da inicio con una entrevista con el jefe de obras públicas lo permitirá tener una visión clara de la situación actual de la empresa.

Se realizará una encuesta a los operarios del área de aserradero y carpintería que me permitirá priorizar el método y proceso de estudio a través de una matriz de análisis.

Para el análisis de método y procesos se usaran diagramas, utilizando simbología ASME.

- Diagrama de bloque.
- Diagrama de flujo.
- Diagrama de recorrido.
- Diagrama de procesos.

Para evaluar el proceso se aplicaran diagramas Causa-Efecto, mientras para la determinación de tiempos estándar se utilizaran la técnica del cronometraje.

En base a la encuesta se desarrollara formatos para la recopilación de la información adicional.

Por dicha razón me encuentro en la obligación de desarrollar el presente trabajo de investigación con el tema de tesis, donde es necesario ejecutarlo y aplicarlos en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS).

Porque la investigación contribuirá al mejoramiento de la productividad de la empresa ya que mediante el estudio de los procesos de fabricación se lograra planificar y programar de mejor manera la producción, organizar los recursos disponibles, optimizar los recursos utilizados, eliminar cuellos de botella, eliminar

tiempos muertos, reducir tiempos de fabricación, disminuir costos de fabricación sin descuidar la calidad de sus productos.

Porque al realizar este estudio brindara resultados beneficiosos para la empresa ya que los operarios podrán contar con patrones de comparación que permita a sus directivos tomar decisiones en el área de aserradero y carpintería.

Porque permite relacionar la variable independiente que es procesos de fabricación de muebles con la dependiente que es niveles de productividad y la incidencia que tienen en la solución del problema, descubriendo causas y efectos, en los productos además se puede detectar factores que determinan ciertos comportamientos que conducen a establecer el ¿Por qué? del problema.

Población y Muestra

Dentro del proyecto de investigación la población del Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa (GADBAS), en el área de producción está compuesto por 6 personas que comprende el universo a investigarse.

No se hará cálculo de muestra debido a que el universo a estudiarse es pequeño.

En este caso el grupo de trabajo del área de producción lo conforman:

Tabla 1: Personas tomadas en cuenta en el estudio.

N°	Descripción	Cantidad
1	Jefe de Obras Publicas	1
2	Jefe de Mantenimiento Viabilidad y Talleres	1
3	Jefe de Mantenimiento de Obras Civiles	1
4	Jefe de Fiscalización y Supervisión	1
5	Operarios de Aserradero y Carpintería	2
Total		6

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

DISEÑO DE TRABAJO

Tabla 2: Operacionalización de la variable dependiente: Niveles de productividad.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE DEPENDIENTE				
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Niveles de productividad Relación entre los <i>resultados</i> y el tiempo utilizado para obtener el <i>volumen de producción</i> .	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Mano de obra utilizada • Producto • Costos 	¿La empresa facilita maquinaria y herramientas para que el operario cumpla sus tareas?	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Observación directa Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación
	Tiempo empleado	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo • Horas hombre trabajadas • Horas maquina 	¿Cuáles son los tiempos de proceso empleados?	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Observación directa Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación • Hoja de registro de producción.

Elaborado por: Israel Guato Pillapa

DISEÑO DE TRABAJO

Tabla 3: Operacionalización de la variable independiente: Procesos de fabricación de muebles.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN VARIABLE INDEPENDIENTE				
CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Procesos de fabricación de muebles Conjunto de <i>actividades ordenadas y relacionadas</i> que transforman madera cruda en un mueble <i>producto de calidad</i> .	Actividades ordenadas relacionadas	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarización • Control de calidad • Eficiencia 	¿Cuáles son los principales beneficios que obtiene la empresa en cuanto a calidad?	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Observación directa Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación • Hojas de trabajo estandarizado
	Producto de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción del cliente • Ventas • Competitividad 	¿Dentro de la empresa el área de aserradero y carpintería cuenta con estándares de calidad?	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Entrevista • Observación directa Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Ficha de observación

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Procedimientos para la obtención y análisis de datos

Tabla 4: Obtención y tratamiento de la información.

MATRIZ DEL PLAN DE RECOLECCION DE LA INFORMACION	
PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
¿De qué personas u objetos?	Jefe de Obras Públicas, Jefe de viabilidad y talleres, Jefe de obras civiles, Jefe de fiscalización y supervisión, operarios
¿Sobre qué aspectos?	Procesos de fabricación, Productividad
¿Quién?	Germán Israel Guato Pillapa
¿A quién?	Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa
¿Cuándo?	En el segundo semestre del año 2015
¿Dónde?	En el cantón Baños de Agua Santa provincia de Tungurahua
¿Cuántas veces?	Las veces que amerite el proyecto de investigación
¿Con que técnicas de recolección de la información?	Técnicas de inspección, técnica de análisis, técnica de cálculo y tabulación.
¿Con que instrumento?	Ficha de observación, hojas de trabajo estandarizado, Cuestionario, Hojas de registro de producción.
¿En qué situación?	En el desarrollo de los procesos

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Hipótesis

H₀=El control de los cuellos de botella en el proceso de fabricación de muebles no incide en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa.

H₁ = El control de los cuellos de botella en el proceso de fabricación de muebles si incide en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Diagnóstico de la situación actual de la empresa

Dentro del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa en el departamento de gestión de obras públicas se encuentra el área de aserradero y carpintería el cual se dedica a la fabricación de muebles, elaborados con madera de calidad (chuncho) y excelentes acabados, cuenta con una amplia gama de productos entre ellos tenemos:

- Puertas
- Closet
- Almarios
- Ventanas
- Mesas
- Sillas
- Anaqueles
- Pasamanos
- Botiquines

El proceso de producción de los muebles no se encuentra estandarizado, en el área de carpintería se fabrica diferentes estilos de muebles como son:

- Muebles coloniales
- Muebles rústicos
- Muebles clásicos

El área de aserradero y carpintería cuenta con 2 operarios trabajando directamente en la fabricación de muebles, así mismo cuenta con una base de proveedores cumplidos quienes suministran insumos de alta calidad, por otra parte la empresa cuenta con la maquinaria adecuada para la fabricación de sus productos mas no suficiente para producir grandes volúmenes.

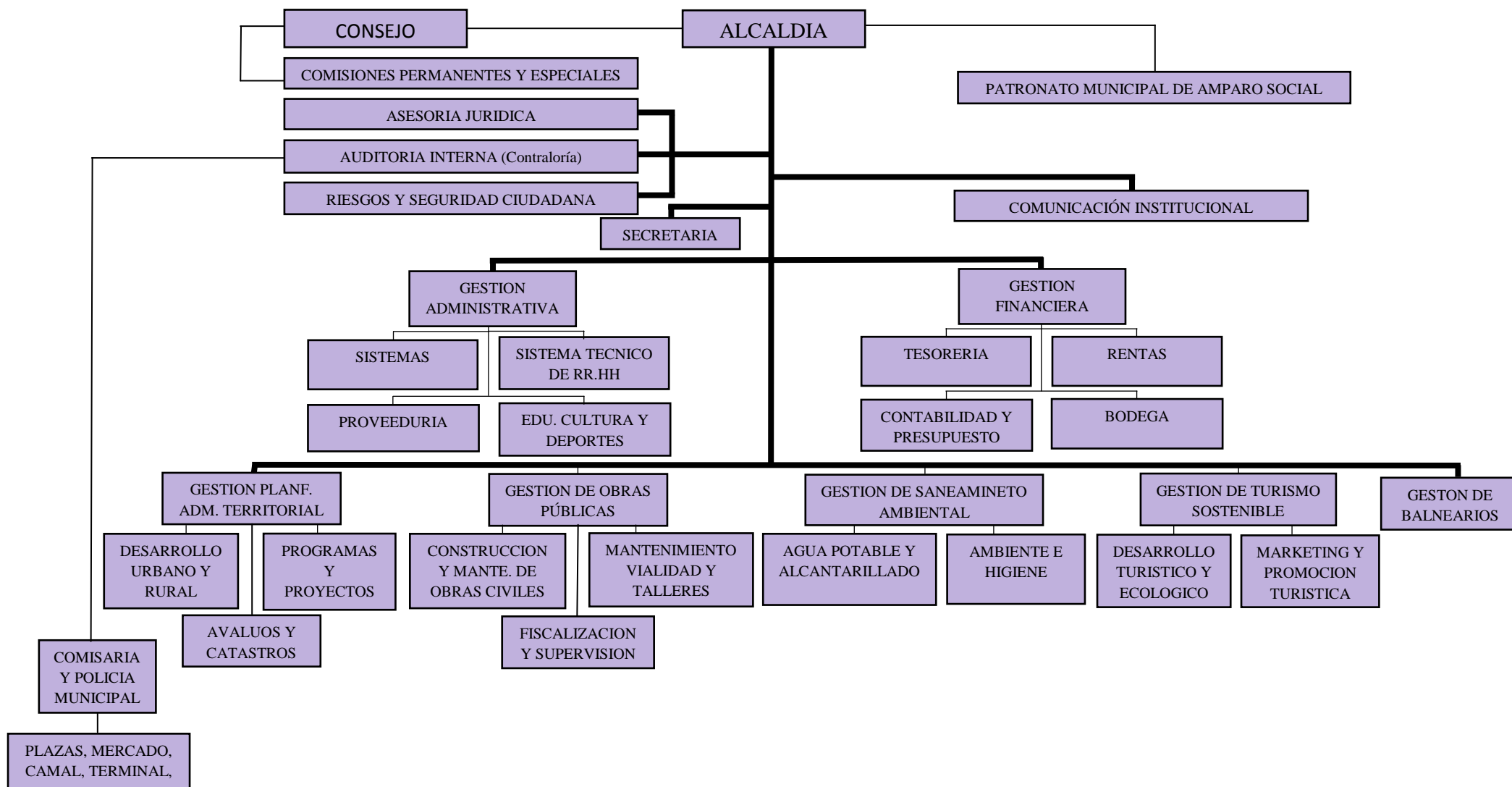


Figura 2: Organigrama Estructural del Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa.

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Según el organigrama estructural del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa a continuación se muestra la siguiente tabla, donde se refleja el cargo y la cantidad de empleados

Tabla 5: Empleados del “GADBAS”

Tabla de empleados del “GADBAS”		
Numero	Cargo	Cantidad
1	Alcaldía	1
2	Consejo	5
3	Comisiones permanentes especiales	5
4	Asesoría jurídica	1
5	Auditoría interna	1
6	Riesgos y seguridad ciudadana	2
7	Dirección de gestión social	12
8	Comunicación institucional	1
9	Secretaria	1
10	Gestión Administrativa	1
11	Sistemas	1
12	Sistema técnico de RR.HH	1
13	Proveeduría	1
14	Educación cultura y deportes	1
15	Gestión financiera	1
16	Tesorería	1
17	Rentas	1
18	Contabilidad y presupuesto	1
19	Bodega	4
20	Comisaria y policía municipal	12
21	Gestión planificación y administración territorial	1
22	Desarrollo urbano y rural e inspector de construcciones	1
23	Programas y proyectos	1
24	Avalúos y catastros	1
25	Gestión de obras publicas	1
26	Construcción y mantenimiento de obras civiles	1
27	Mantenimiento vialidad y talleres	1
28	Fiscalización y supervisión	1
29	Gestión de saneamiento ambiental	1
30	Agua potable y alcantarillado	1
31	Ambiente e higiene	1
32	Gestión de turismo sostenible	1
33	Desarrollo de turístico y ecológico	1
34	Marketingy promoción turística	1
35	Gestión de balneario	1
TOTAL		69

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Descripción del proceso

Recepción de madera.-Es la primera etapa en la fabricación de muebles el proceso consiste en realizar la recepción conjuntamente con las actividades de descarga y transporte de la materia prima (tablones en bruto).

Inspección de madera.- En esta etapa es fundamental observar ciertas características como: el color, la humedad, el tamaño y la clase de madera.

Almacenamiento de madera.- La madera es apilada vertical u horizontalmente bien en zonas al aire libre.



Figura 3:Almacenamiento de madera.

Fuente:“GADBAS”

Secado de madera.-El secado al aire libre de los tablonesse lleva a cabo en el patio de secado, se coloca en superficies destinadas para ello esto consiste en apilar la madera de modo que el aire pueda circular entre los tablones. La madera utilizada por el carpintero es el chuncho (madera blanda) a este tipo de madera recién aserrada, el secado al aire libre depende mucho de las condiciones climáticas.



Figura 4: Secado de madera.

Fuente:“GADBAS”.

Cateado de madera.- El operario realiza esta actividad con la ayuda de la maquina (cantiadora), la finalidad es este proceso es quitar las asperezas y para sacar cara y escuadra al tablón.



Figura 5: Cateado de madera.
Fuente:“GADBAS”.

Cepillado de madera.- Esta actividad es para quitar la irregularidad y emparejar la superficie de la madera para poder trabajarla mucho mejor.



Figura 6: Cepillado de madera.
Fuente:“GADBAS”.

Partido de doble pieza.- La operación de corte de los tablones de madera se la realiza en la sierra revisando que la máquina este en perfectas condiciones, el operario empuja la pieza de madera suavemente sobre la mesa de la máquina de corte, hacia el punto de corte y por último el operario recoge las piezas de

madera que han sido cortadas, las medidas de los tablones cortados son (4cm de espesor, 24cm de ancho 2.40 de largo).



Figura 7: Partido de doble pieza.
Fuente:“GADBAS”.

Cortado de travesaños y largueros.-El operario realiza el corte de travesaños y largueros dependiendo del diseño y el tamaño del mueble a fabricar.



Figura 8: Cortado de travesaños y largueros.
Fuente:“GADBAS”.

Trazado y modelado.-Para realizar esta actividad el operario revisa el diseño del mueble a fabricar y según el diseño y el modelo se realiza las figuras, el trazado con las respectivas medidas de acuerdo al modelo requerido.



Figura 9: Trazado y modelado.
Fuente:“GADBAS”.

Guaqueada y espigada.-La actividad de guaueada y espigada consiste en que el extremo de una pieza de madera (macho) encaje con el agujero realizado en la otra pieza de madera (hembra) según el diseño a fabricar.



Figura 10: Guaqueada y espigada.
Fuente:“GADBAS”.

Armado de estructura.-Finalmente el operario obteniendo todas las piezas de madera listas para el diseño a fabricarse procede a pegarlas con goma y en otros casos a sujetar las piezas con tornillos y clavos, esto se realiza con mucho cuidado fijándose que quede bien alineada la estructura.



Figura 11: Armado de estructura.
Fuente: "GADBAS"

Inspección de estructura.- Luego de terminar el armado de la estructura se realiza inspección de todo el mueble, para no tener ningún retraso en el siguiente proceso de fabricación.

Cortar y figureado de tablero.- Esta actividad depende mucho del diseño y las medidas del mueble a fabricarse para realizar el corte y figureado.



Figura 12: Cortar y figureado de tablero.
Fuente: "GADBAS".

Panelado interior.-De igual manera el panelado depende del diseño del mueble a fabricarse, este puede ser solo en el interior o en ocasiones con relieves en el centro del mueble.



Figura 13: Panelado interior.
Fuente:“GADBAS”.

Inspección de calidad.-Se realiza inspección del mueble revisando el diseño que se está fabricando con el fin de no retarse el siguiente proceso de acabado.

Lijado.- Esta actividad es una de las importantes dentro de la fabricación del mueble ya que de ello depende brindar acabados muy finos al producto, por lo que el operario empieza utilizando un papel de lija # 100 y finaliza con un papel de lija # 180.



Figura 14: Lijado.
Fuente: “GADBAS”.

Aplicación de sellador.- La aplicación de sellador se usa para cubrir todas las aberturas (emporar) y brindar a la madera una mejor adherencia, por lo que permite una mejor fijación del material de terminado, así mismo aísla y protege de la humedad.



Figura 15: Aplicación de sellador.
Fuente: “GADBAS”.

Lijado.- El operario luego de realizar la aplicación del sellador debe esperar unos 30 minutos para nuevamente comenzar a lijar utilizando un papel de lija # 150 y finaliza utilizando un papel de lija # 240, este proceso se realiza para emparejar la madera y alisar la puerta.



Figura 16: Lijado.
Fuente: “GADBAS”.

Aplicación de laca.- Una vez que se ha realizado la aplicación de sellador y el correspondiente lijado se ha conseguido el modelo deseado, se lleva a cabo el proceso de lacado sobre el mueble ya fabricada. Este proceso de aplicación de laca se lo realiza mediante el uso de pistolas a presión de aire a través de ello se consigue dar un acabado de excelente calidad al producto.



Figura 17: Aplicación de laca.
Fuente: “GADBAS”.

Aplicación de laca catalizadora.- Después de realizar la aplicación de laca, el operario debe esperar 20 minutos para que el mueble fabricado sea sometida nuevamente a una capa fina de laca catalizadora la cual sirve como protección de la madera y le brinda un acabado único al producto.



Figura 18: Aplicación de laca catalizadora.
Fuente: “GADBAS”.

Producto terminado.-Después de haber atravesado un sinnúmero de etapas desde su creación el producto está listo para que un cliente pueda adquirirlo y empezar a utilizarlo.

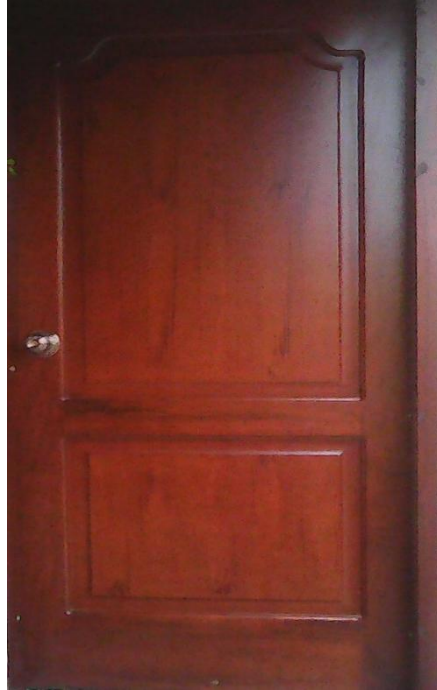


Figura 19: Producto terminado.
Fuente: “GADBAS”.

MAPA DE PROCESO ACTUAL

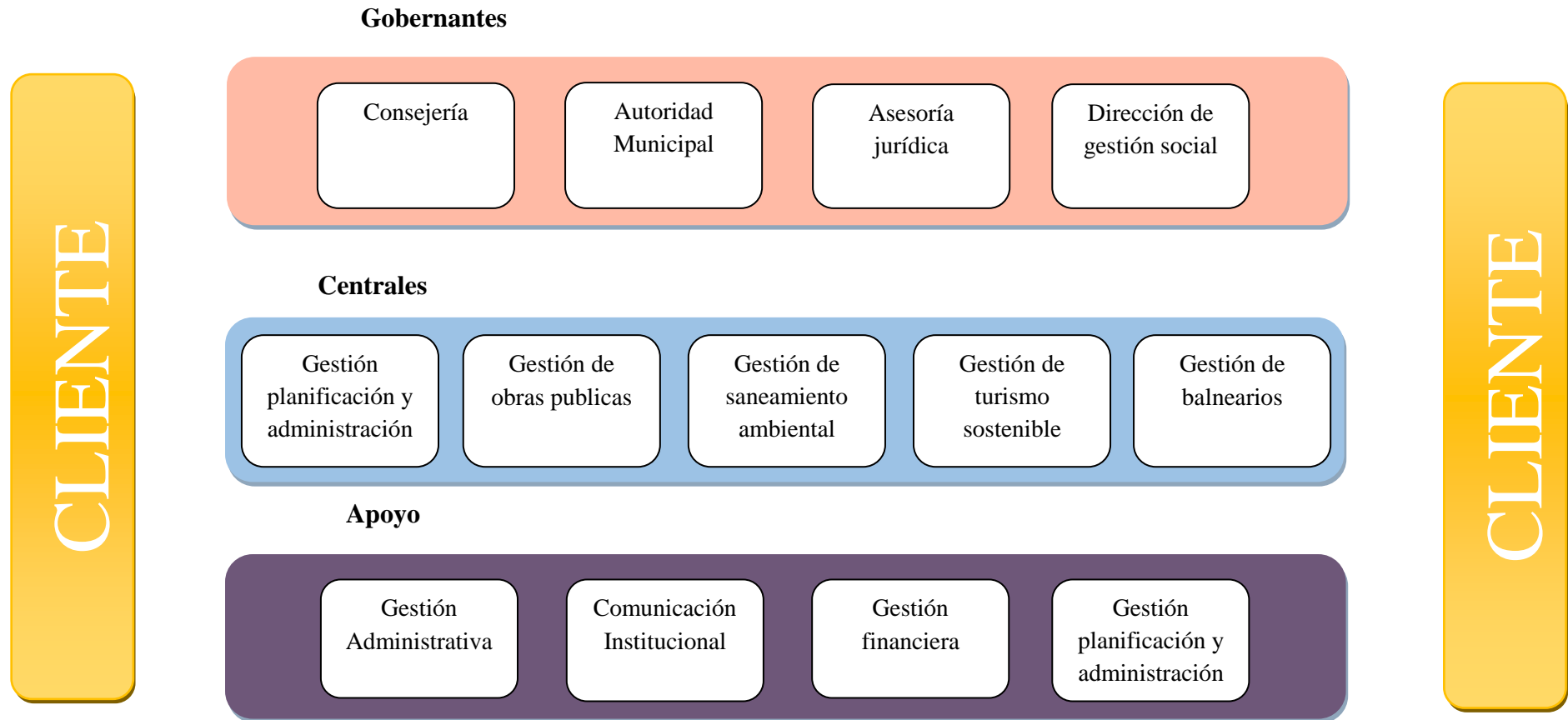


Figura 20: Mapa de procesos actual.

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Estudio de métodos

Un proceso productivo puede resumirse así; la materia prima es transformada al someterse a la acción dirigida por el esfuerzo humano y al trabajo de las maquinas

El esfuerzo humano y el trabajo de las maquinas son acciones complementarias entre sí, pues el esfuerzo humano sin las maquinas resultarían poco aprovechable para los sistemas de producción y viceversa. Por lo tanto es deseable una combinación hombre- máquina trabajando como sistema coordinado.

Uno de los fines del estudio de trabajo es encontrar la mejora combinación posible del esfuerzo humano con el trabajo de las máquinas para lograr de esta manera el máximo aprovechamiento de los recursos de la producción.

Se debe saber que los términos “esfuerzo” y “trabajo” se dividen en “Estudio de los métodos” y “Medición de trabajo”. Ambas técnicas examinan el trabajo humano en todos sus textos y llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la productividad y economía de la situación estudiada, con el fin de efectuar mejoras.

El estudio de métodos registra y examina las formas existentes o proyectadas de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos, más productivos y de reducir costos.

El método científico requiere buscar y anotar los hechos. La manera como se notan los hechos en los estudios de métodos consiste en hacer figuras graficas que muestren detalladamente, con precisión y en forma estandarizada los factores propios de un proceso. Estas representaciones se llaman diagramas.

Para implementar un mejor método de trabajo dentro de la empresa deben rechazarse los procedimientos empíricos y aplicar un estudio de trabajo con el propósito de ser más productivos. Mientras para analizar el proceso productivo dentro del “Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Baños de Agua Santa (GADBAS)” se utilizara diagramas de operaciones, diagramas causa-efecto y diagramas de flujo de procesos.

Diagrama de flujo de procesos

Dentro de la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa (GADBAS). En el proceso de fabricación de muebles el diagrama de flujo del proceso inicia con una operación ya que primeramente se recepta la materia prima que llega desde los proveedores se continua este procedimiento de diagramación registrando todas las operaciones que ocurren durante todo el proceso, se obtiene un resumen de todos los eventos así como para saber el tiempo que transcurre desde que se inició una operación hasta su término en la producción.

Diagrama de flujo del proceso



Figura 21: Diagrama de flujo del proceso (1 de 3).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

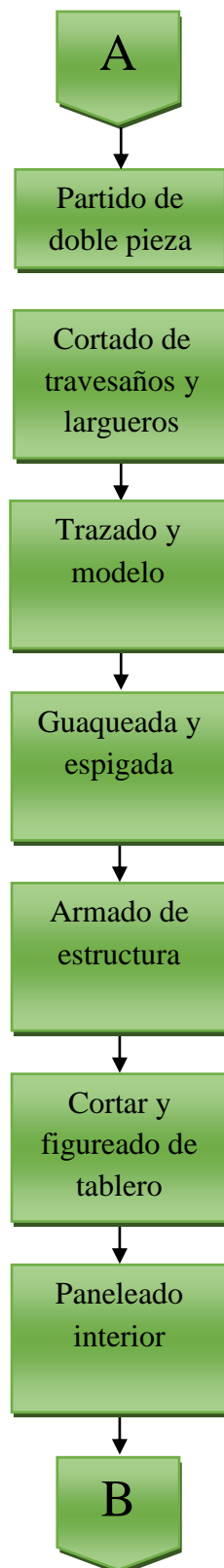


Figura 21: Diagrama de flujo del proceso (2 de 3).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

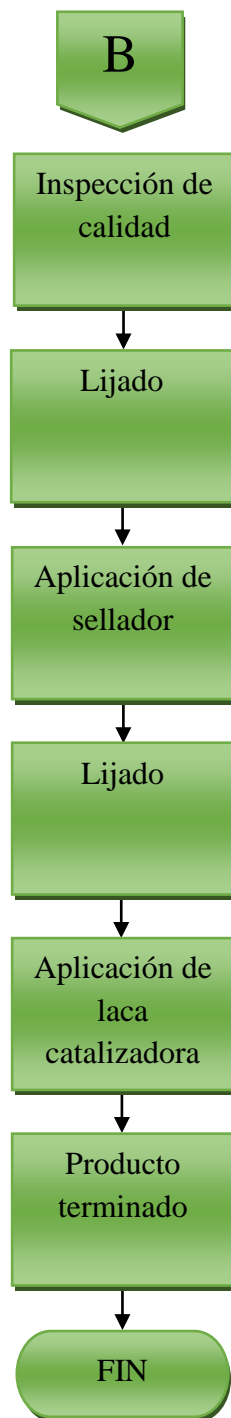


Figura 21: Diagrama de flujo del proceso (3 de 3).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Diagramas Causa-Efecto del proceso de fabricación de muebles

La herramienta que se empleó para realizar la evaluación de cada etapa del proceso de fabricación de muebles en la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa (GADBAS).

Fue diagramas Causa-Efecto, dentro de este diagrama se aplicó las 5Ms a través de esta herramienta se pudo detectar los problemas principales y las causas específicas que las generan.

A continuación se realizó la evaluación de la etapa N° 1: Recepción de materia prima y se pudo determinar que la causa principal es la mano de obra.

Etapa1: Recepción de materia prima.

A través del empleo, diagramas Causa-Efecto en cada una de las etapas del proceso de fabricación de muebles

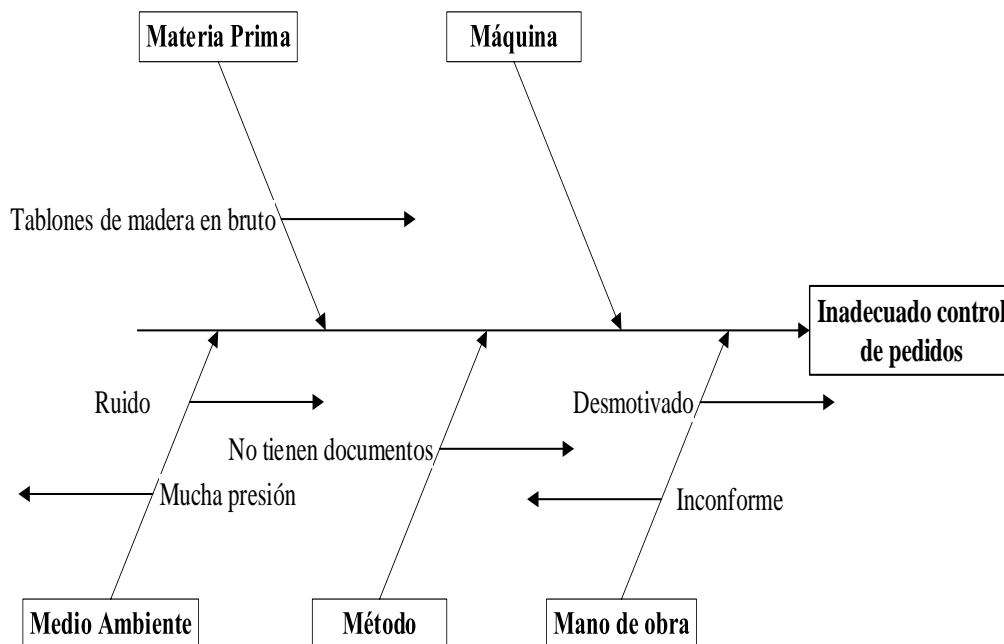


Figura 22:Diagrama Causa-Efecto (Etapa 1: Recepción de materia prima).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 2: Inspección de madera al realizar la evaluación se pudo determinar que la causa principal es la mano de obra.

Etapa2: Inspección de madera.

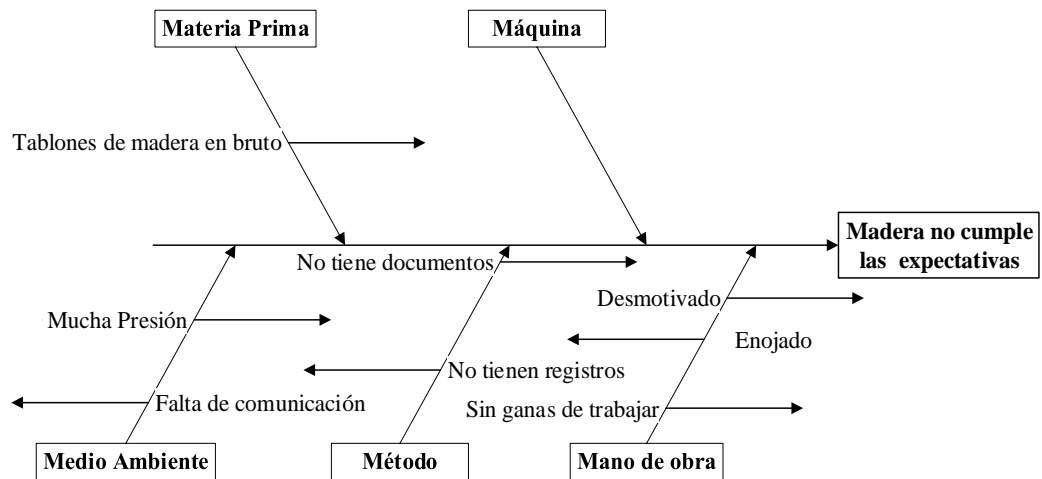


Figura 23: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 2: Inspección de madera).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Mientras que la etapa 3: Almacenamiento de madera, a través de la aplicación del diagrama Causa-Efecto se determinó que la causa principal es el medio ambiente.

Etapa3: Almacenamiento de madera.

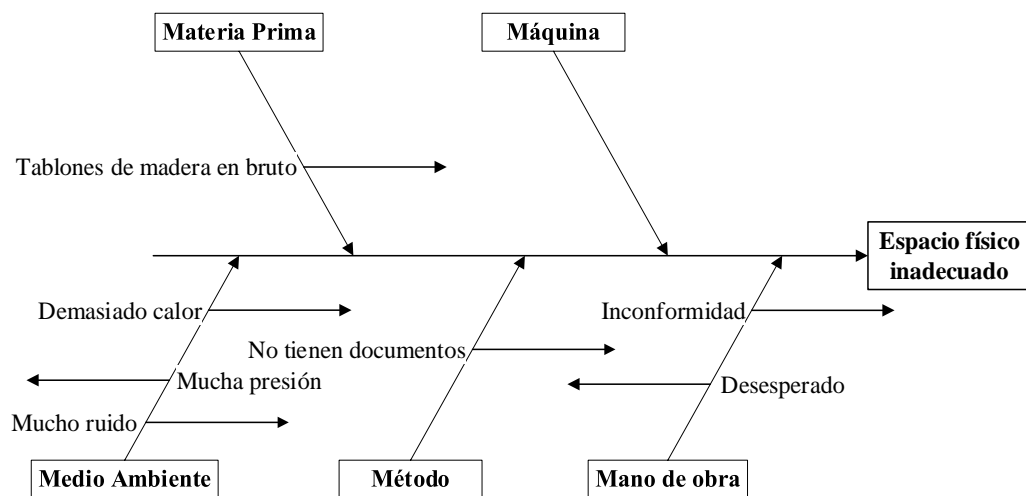


Figura 24: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 3: Almacenamiento de madera).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 4: Secado de madera empleando el diagrama Causa-Efecto se determinado que esta la causa principal es la mano de obra.

Etapa 4: Secado de madera.

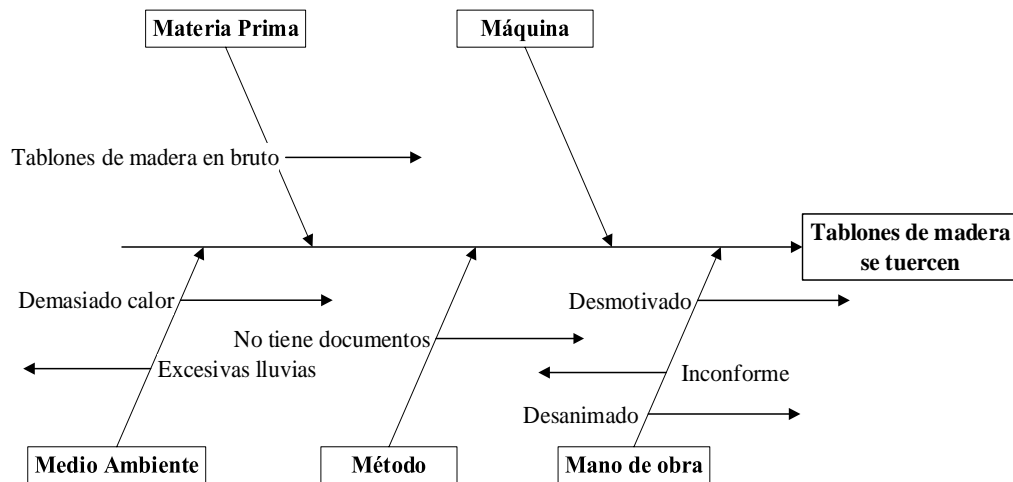


Figura 25: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 4: Secado de madera).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 5: Canteado de madera se pudo determinar que la causa principal es la mano de obra.

Etapa 5: Canteado de madera.

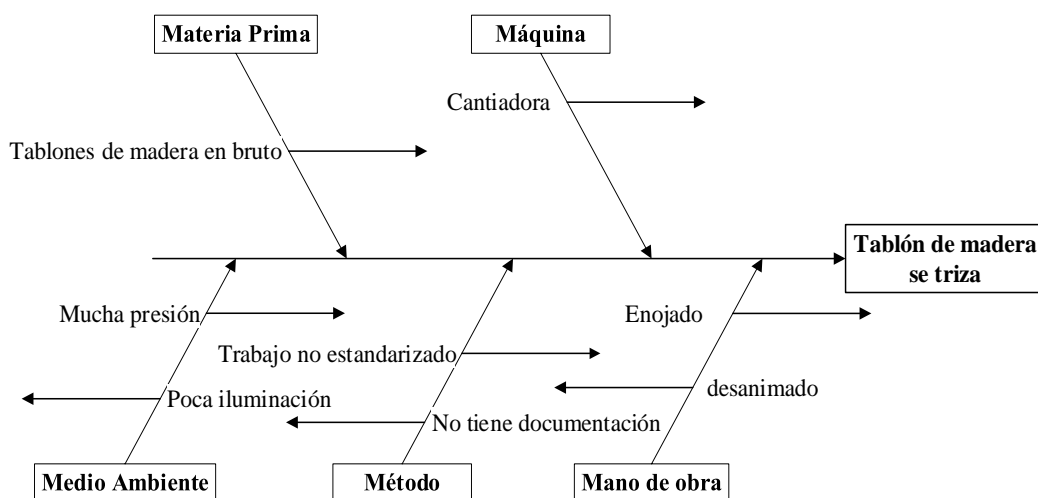


Figura 26: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 5: Canteado de madera).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Al realizar la evaluación de la etapa 6: Cepillado de madera se determinó la causa principal es la mano de obra.

Etapa 6: Cepillado de madera.

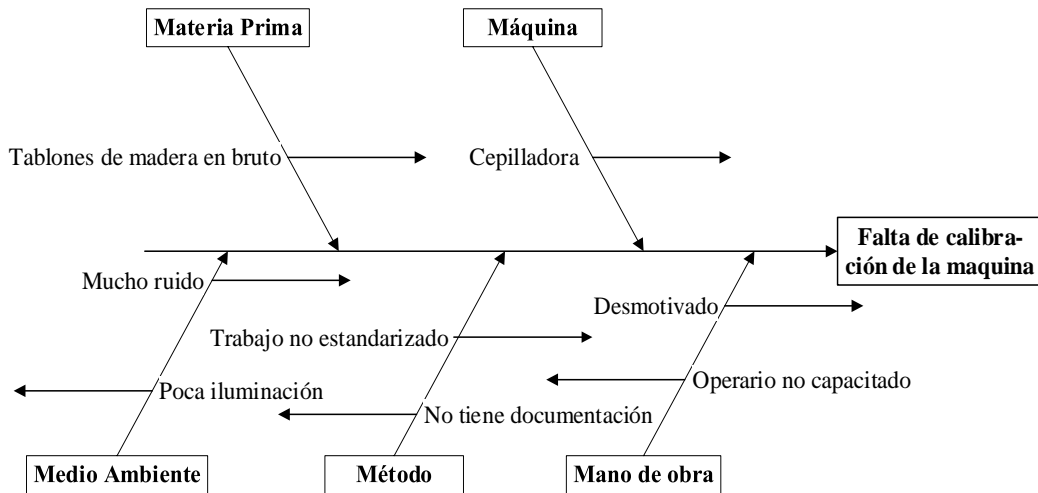


Figura 27: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 6: Cepillado de madera).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Dentro de la evaluación de la etapa 7: Partido de doble pieza se determinó que la causa principal es el método.

Etapa 7: Partido de doble pieza.

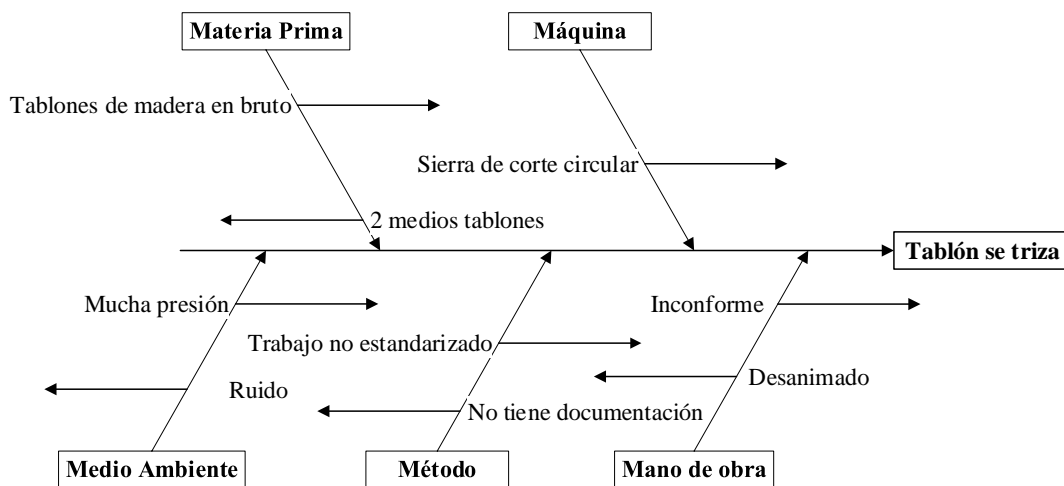


Figura 28: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 7: Partido de doble pieza).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 8: Cortado de travesaños y largueros se realizó la evaluación y se determinó que la causa principal es el método.

Etapa 8: Cortado de travesaños y largueros.

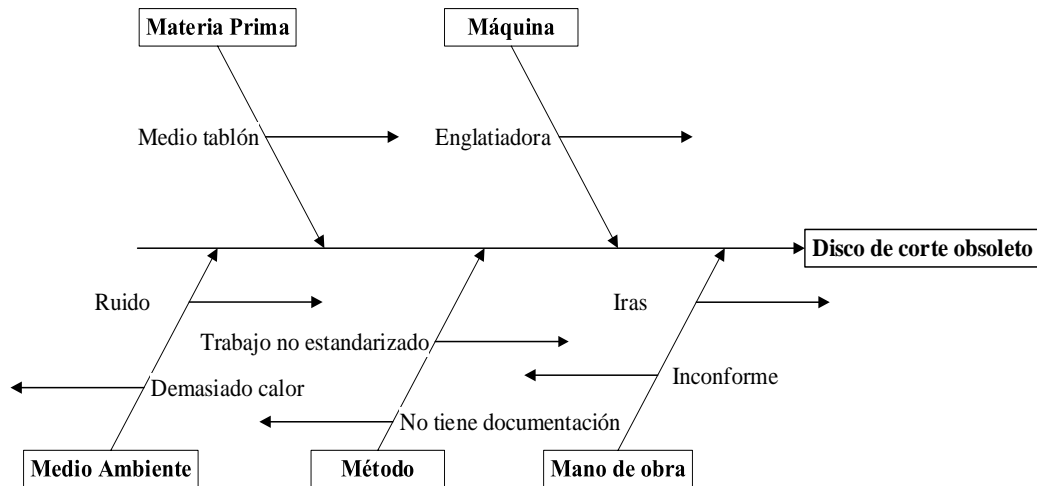


Figura 29: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 8: Cortado de travesaños y largueros).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 9: Trazado y modelado a través de la evaluación se determinó que la causa principal es el método.

Etapa 9: Trazado y modelado.

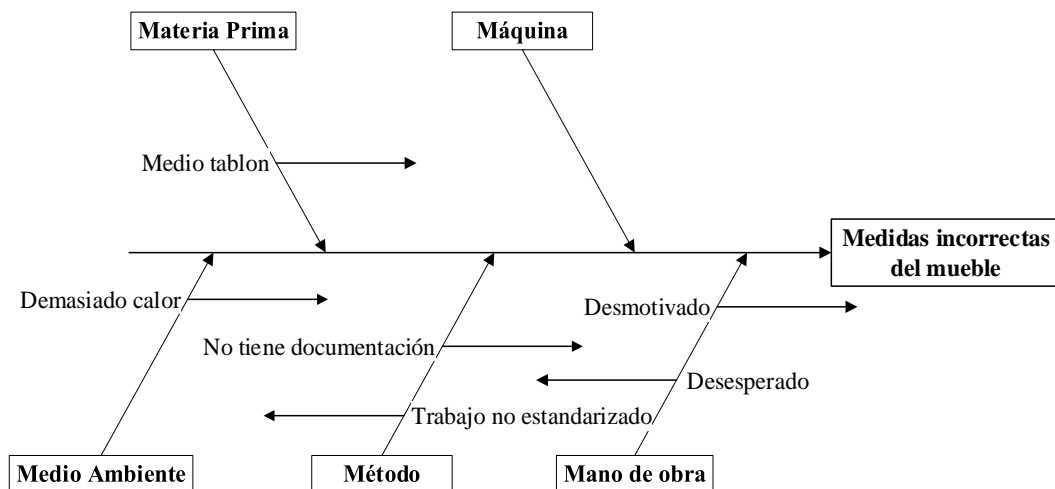


Figura 30: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 9: Trazado y modelado).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Etapa 10: Guaqueada y espigada.

Figura 31:Diagrama Causa-Efecto (Etapa 10: Guaqueada y espigada).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Etapa 11: Armado de estructura.

Figura 32: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 11: Armado de estructura).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Durante la evaluación de la etapa 12: Inspección de estructura se determinó que la causa principal es la mano de obra.

Etapa 12: Inspección de estructura.

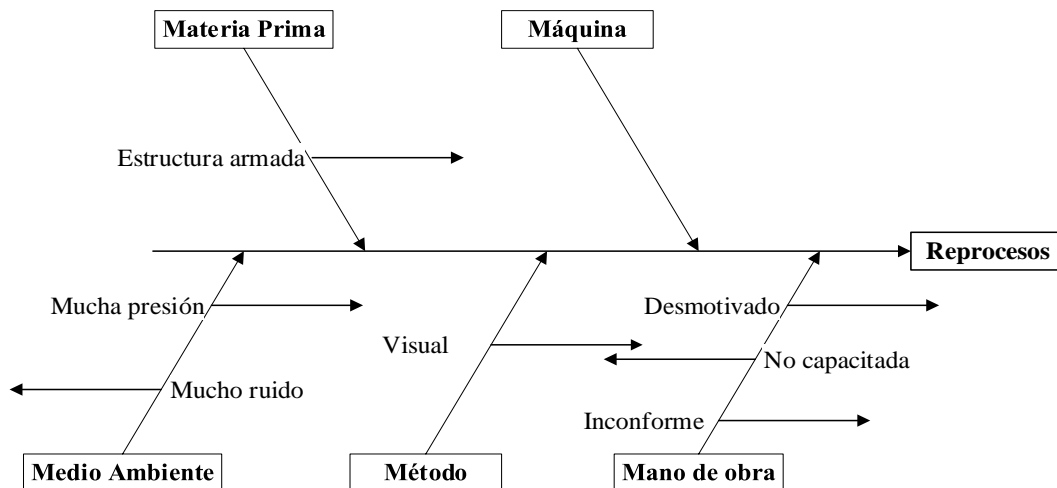


Figura 33: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 12: Inspección de estructura).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 13: Cortar y figureado de tablero empleando el método de las 5Ms se determinó que la causa principal es la mano de obra.

Etapa 13: Cortar y figureado de tablero.

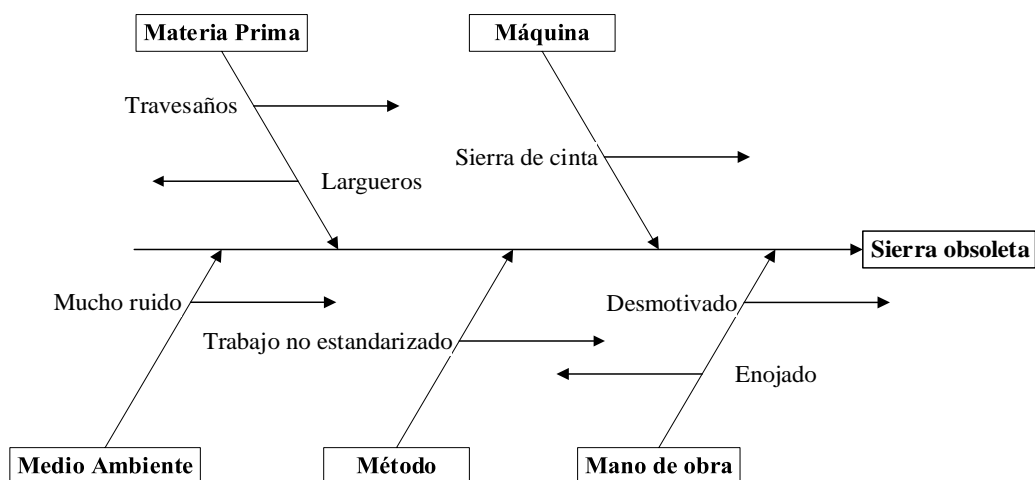


Figura 34: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 13: Cortar y figureado de tablero).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Realizando la evaluación de la etapa 14: Panelado interior se determinó que la causa principal es la materia prima.

Etapa 14: Panelado interior.

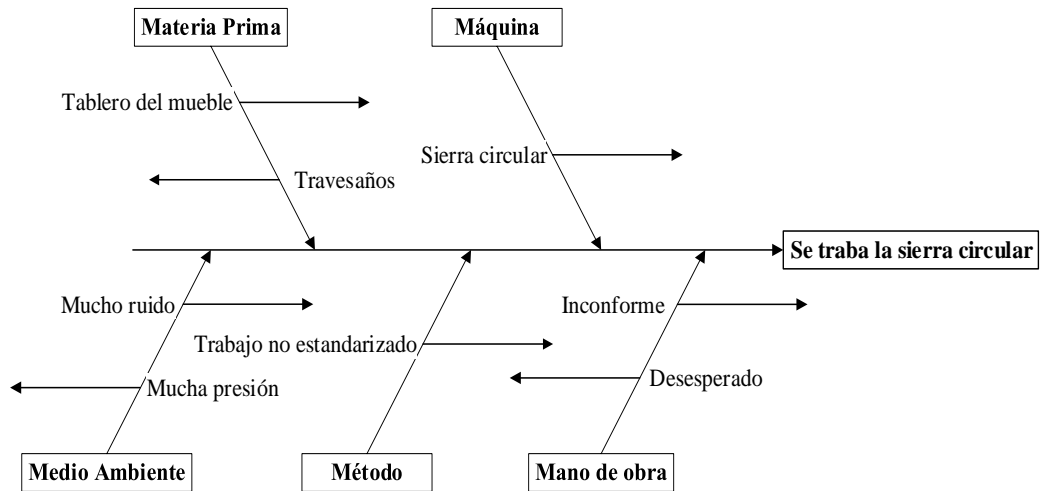


Figura 35: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 14: Cortar y figureado de tablero).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Durante la evaluación de la etapa 15: Lijado se determinó que la causa principal es la mano de obra.

Etapa 15: Lijado.

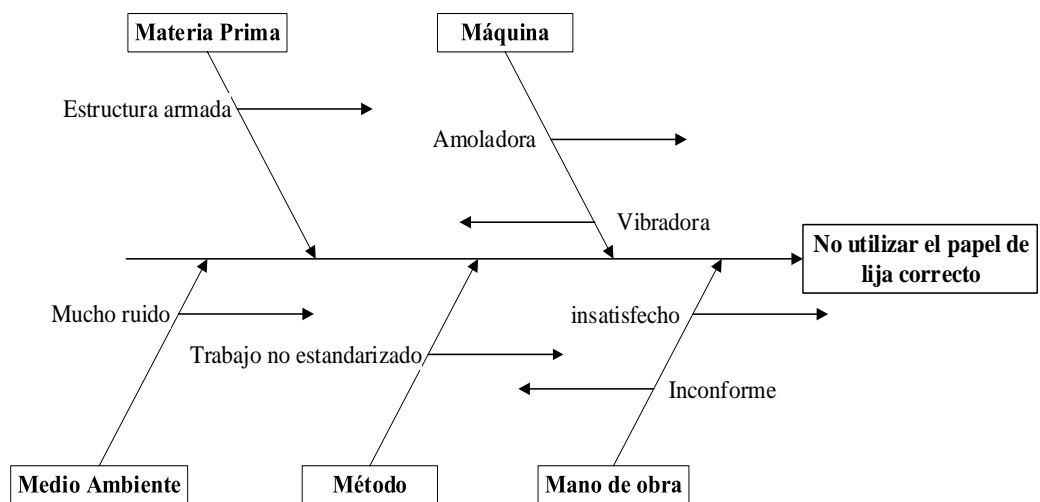


Figura 36: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 15: Lijado).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 16: Aplicación de sellador, empleando el método de las 5Ms se determinó que la causa principal es la mano de obra.

Etapa 16: Aplicación de sellador.

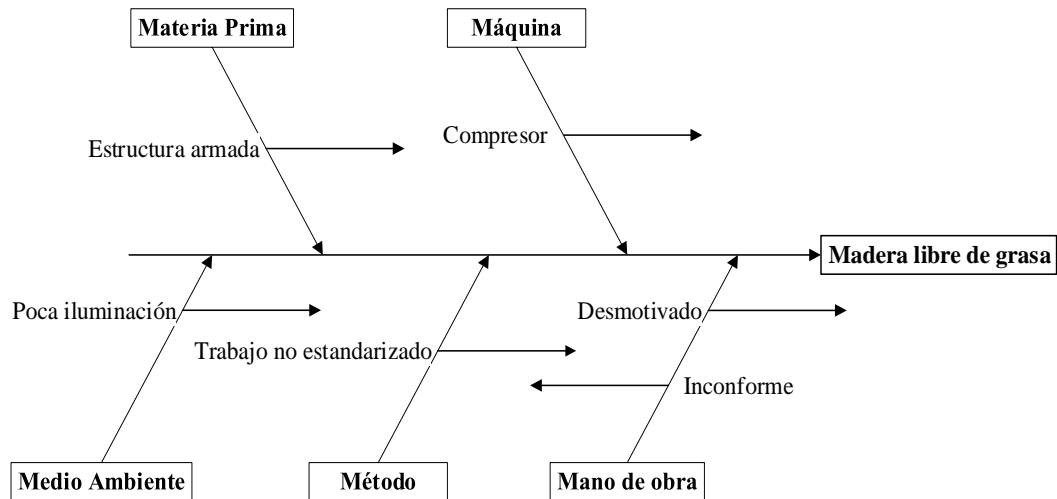


Figura 37: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 16: Aplicación de sellador).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 17: Lijado realizando la evaluación se determinó que la causa principal es la mano de obra.

Etapa 17: Lijado.

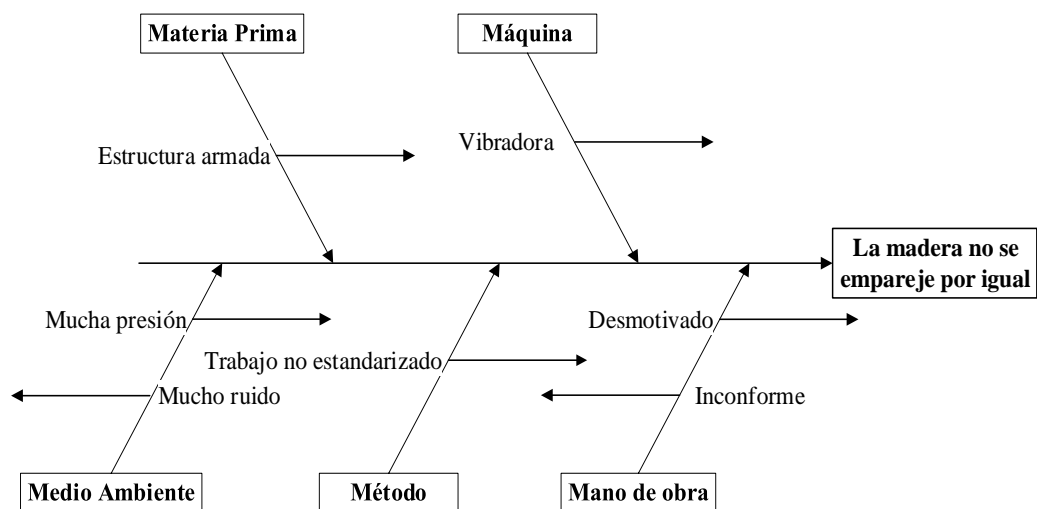


Figura 38:Diagrama Causa-Efecto (Etapa 17: Lijado).

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Aplicando el método de la 5Ms se realizó la evaluación de la etapa 18: Aplicación de laca, se determinó que la causa principal es la mano de obra.

Etapa 18: Aplicación de laca.

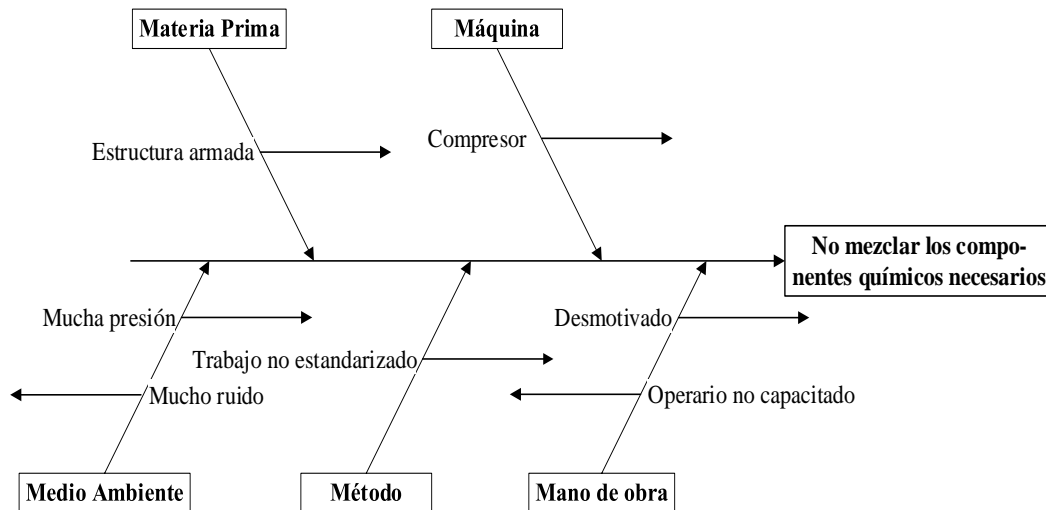


Figura 39: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 18: Aplicación de laca).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

En la etapa 19: Aplicación de laca catalizadora realizando la evaluación se determinó que la causa principal es la mano de obra.

Etapa 19: Aplicación de laca catalizadora

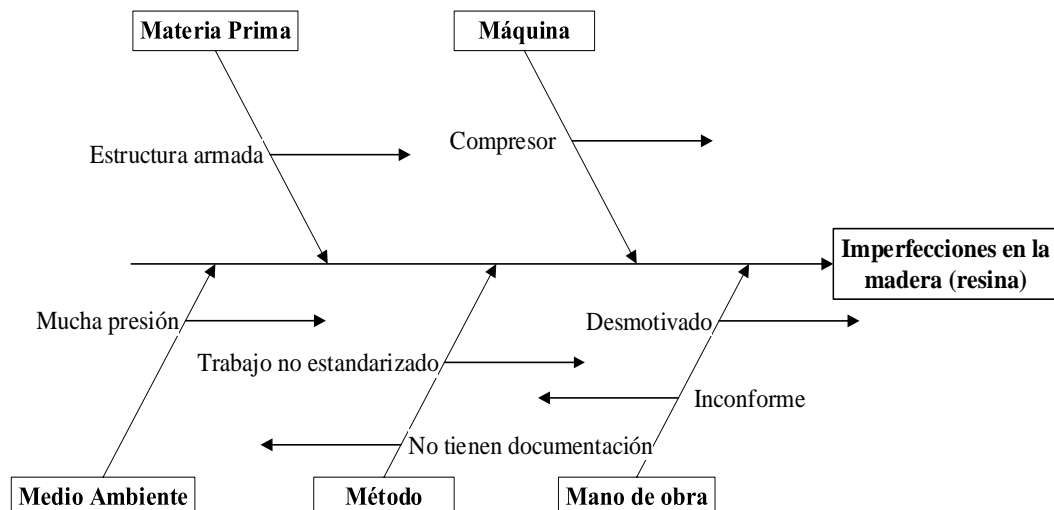


Figura 40: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 19: Aplicación de laca catalizadora).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Finalmente en la etapa 20: Producto terminado del proceso de fabricación de muebles empleando el método de la 5 Ms se determinó que la causa principal de esta etapa es la mano de obra.

Etapa 20: Producto terminado.

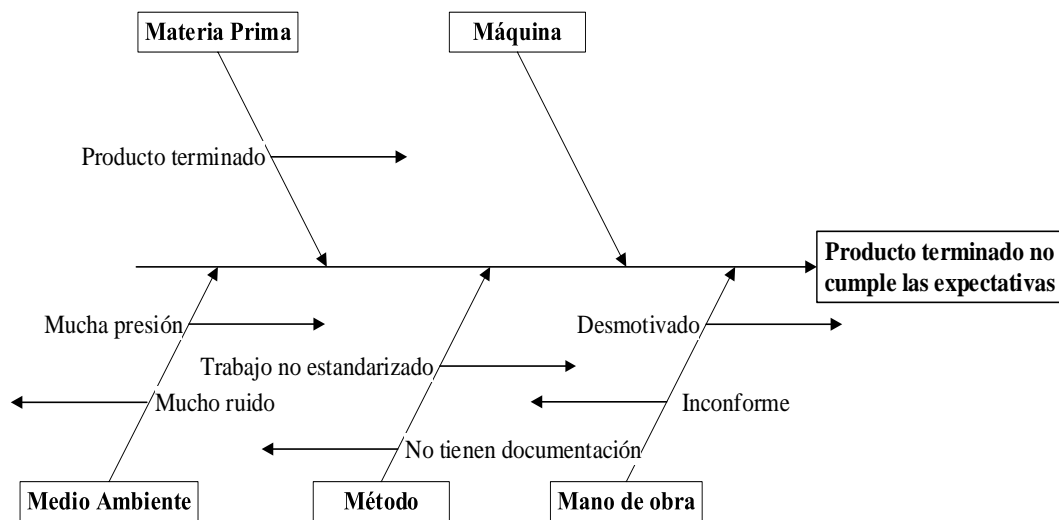


Figura 41: Diagrama Causa-Efecto (Etapa 20: Producto terminado).
Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Interpretación de resultados

A continuación se detallan los resultados obtenidos en la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagramas Causa-Efecto.

Observando la tabla N° 6 de la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagramas Causa-Efecto, podemos apreciar lo detallado a continuación.

En la fila número 1 de la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto, se muestra las 20 etapas de proceso.

En la fila número 2 de la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto, se detalla cada una de las 20 etapas del proceso de fabricación.

En la fila número 3 de la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto, se muestra el problema principal de cada una de las etapas, esto se obtuvo mediante el análisis del diagrama Causa-Efecto.

En la fila número 4 de la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto, se muestra la causa específica esto se obtuvo mediante el análisis y el empleo de las 5Ms este proceso de análisis se realizó en cada una de las etapas del proceso.

En la fila número 5 de la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto, se muestra la justificación esto se obtiene analizando el problema principal y la causa principal.

Tabla 6: Evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto.

N°	ETAPAS DEL PROCESO	PROBLEMA PRINCIPAL	CAUSA ESPECIFICAS	JUSTIFICACION
1	Recepción de materia prima	Inadecuado control de pedidos	Mano de Obra	Los operarios de esta área no están capacitados para realizar control de pedidos
			Desmotivado	
			Inconforme	
2	Inspección de madera	Madera no cumple las expectativas	Mano de obra	El perfil de puesto del operario no es el correcto
			Desmotivado	
			Enojado	
3	Almacenamiento de madera	Espacio físico inadecuado	Medio Ambiente	Las instalaciones no son las adecuadas para realizar el almacenamiento de la madera.
			Demasiado Calor	
			Mucha Presión	
			Mucho Ruido	
4	Secado de madera	Tablones de madera se tuercen	Mano de Obra	El operario desconoce de método de trabajo.
			Desmotivado	
			Desanimado	
			Inconforme	
5	Cantado de madera	Tablón de madera se triza	Método	El operario no tiene conocimiento de la existencia de documentación.
			Trabajo no estandarizado	
			No tiene documentos	

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Tabla 6: Evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto. (Continuación)

6	Cepillado de madera	Deficiente calibración de la maquina	Mano de Obra	El personal no emplea adecuadamente la máquina.
			Desmotivado	
			No Capacitado	
7	Partido de doble pieza	Tablón de madera se tuerce	Método	El operario no tiene conocimiento de la existencia de documentación.
			Trabajo no estandarizado	
			No tienen documentación	
8	Cortado de travesaños y Largueros	Disco de corte obsoleto	Método	El operario no tiene conocimiento en el empleo de manejo de la maquina
			Trabajo no estandarizado	
			No tienen documentación	
9	Trazado y modelado	Medidas incorrectas del mueble	Método	Los operarios desconocen de métodos específicos de trabajo.
			Trabajo no estandarizado	
			No tienen documentación	
10	Guaqueada y espigada	Maquinaria Obsoleta	Mano de Obra	El operario no está capacitado sobre el manejo de la maquinaria.
			Desmotivado	
			Inconforme	
11	Armado de estructura	No se realiza correctamente el espigado	Medio Ambiente	Las instalaciones no son las adecuadas para realizar el trabajo.
			Poca Iluminación	
			Mucha Presión	

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Tabla 6: Evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto. (Continuación)

12	Inspección de estructura	Reprocesos	Mano de Obra	El operario no cuenta con métodos.
			Desmotivado	
			No Capacitado	
			Inconforme	
13	Cortar y Figureado de tablero	Sierra Obsoleta	Mano de Obra	El operario no está capacitado para realizar el trabajo.
			Desmotivado	
			Enojado	
14	Panelado Interior	Se traba la sierra circular	Medio Ambiente	Las instalaciones no son las adecuadas para realizar el trabajo.
			Mucha presión	
			Poca Iluminación	
15	Lijado	No utilizar el papel de lija correcto	Mano de Obra	El operario no está capacitado correctamente.
			Inconforme	
			Insatisfecho	
16	Aplicación de sellador	Madera libre de grasa	Mano de Obra	El operario debe realizar un control correcto de la madera.
			Desmotivado	
			Inconforme	
17	Lijado	La madera no se empareja por igual	Mano de Obra	El operario no utiliza las herramientas a pesar de que existe un control.
			Desmotivado	
			Inconforme	

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Tabla 6: Evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto. (Continuación)

18	Aplicación de laca	No mezclar los componentes químicos	Mano de Obra	El operario no está capacitado correctamente.
			No Capacitado	
			Desmotivado	
19	Aplicación de laca catalizadora	Imperfecciones en la madera (resina)	Mano de Obra	El operario esta desmotivado porque no existe un control adecuado.
			Desmotivado	
			Inconforme	
20	Producto Terminado	Producto terminado no cumple las expectativas	Mano de Obra	El operario no está capacitado para realizar un control del producto terminado.
			Operario desmotivado	
			Inconforme	

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Observando la tabla 6, la interpretación de la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagramas Causa-Efecto se ha determinado, en la primera columna se encuentran enumeradas las 20 etapas del procesos, a continuación en la segunda columna se detallada las 20 etapas del proceso de fabricación de muebles, mientras que en la tercera columna se puede observar los problemas principales del proceso de fabricación, luego en la cuarta columna se observa las causas principales del proceso de fabricación de muebles y finalmente en la quinta columna se muestra la justificación correspondiente de cada una de las etapas del proceso de fabricación de muebles.

Análisis de tiempos

Es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado, quien trabajando aun nivel normal de desempeño realiza una tarea dada conforme a un método especificado.

Objetivos del análisis de tiempos

- Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Ayudar a la planificación y programación de la producción.
- Conservar los recursos y minimizan los costos.
- Eliminar o reducir los movimientos ineficientes y acelerar los eficientes.

Toma de tiempos y equipos necesarios

Básicamente para el trabajo de investigación en la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa (GADBAS). Se realizara el análisis de tiempos con cronómetro, ya que es la técnica más común y más utilizada para establecer los estándares de tiempo en el área de aserradero y carpintería.

El equipo mínimo que se requiere para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos comprende un cronómetro, formas impresas para estudio de tiempos y calculadora de bolsillo o por su conveniencia equipo de cómputo.

Cálculo del número de observaciones (tamaño de la muestra)

El tamaño de la muestra o cálculo de número de observaciones es un proceso vital en la etapa de cronometraje, dado que de este depende en gran medida el nivel de confianza del estudio de tiempos.

Este proceso tiene como objetivo determinar el valor del promedio representativo para cada elemento.

Fórmula para calcular el nivel de confianza del 95,45% y un margen de error de $\pm 5\%$

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)

n' = Numero de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores.

x = valor de las observaciones.

40 = Constante para un nivel de confianza de 94, 45%.

Ejemplo

Fórmula empleada

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{10(1190,9) - (109)^2}}{109} \right)^2$$

$$n = 3,77$$

Cálculo del rango (R)

$$R = X_{max} - X_{min}$$

$$R = 11,7 - 10,1$$

$$R = 1,6$$

Cálculo de la media aritmética o promedio

Fórmula empleada

$$X = \frac{\Sigma x}{n}$$

Siendo:

Σx = Sumatoria de los tiempos de muestra.

n = Numero de ciclos tomados.

Reemplazando datos:

$$X = \frac{109}{10}$$

$$X = 10,9$$

Calcular el coeficiente entre rango y la media.

Fórmula empleada

$$\frac{R}{X}$$

$$\frac{R}{X} = \frac{1,6}{10,9}$$

$$R/X = 0,14$$

Finalmente se procede a buscar ese coeficiente en la tabla, en la columna (R/X), se ubica el valor correspondiente al número de muestras realizadas (10) y de ahí se

encuentra el número de observaciones para obtener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de $\pm 5\%$.

Tabla 7: Cálculo del número de observaciones.

R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Realizando el cálculo correspondiente se ha determinado que el coeficiente entre rango y la media (R/X) es 0.14, y de ahí se encuentra que el número de observaciones es 3.

Tabla 8: Cálculo de número de observaciones

N°.	OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ X	1²	2²	3²	4²	5²	6²	7²	8²	9²	10²	Σ X²	n
1	Recepción de madera	10,1	10,8	11,2	10,6	11,3	10,7	10,1	11,7	11,6	10,9	109	102,01	116,64	125,44	112,36	127,69	114,49	102,01	136,89	134,56	118,81	1190,9	3,77
2	Inspección de madera	5,22	5,81	5,66	5,45	5,12	5,77	5,23	6,01	5,84	5,65	55,76	27,2484	33,7561	32,0356	29,7025	26,2144	33,2929	27,3529	36,1201	34,1056	31,9225	311,751	4,28
3	Almacenamiento de madera	10,7	10,2	10,6	10,9	10,1	10,5	10	10,4	10,7	10,8	104,9	114,49	104,04	112,36	118,81	102,01	110,25	100	108,16	114,49	116,64	1101,25	1,3
4	Canteado de madera	3,45	3,12	3,8	3,61	3,12	3,88	3,52	3,4	3,91	3,67	35,48	11,9025	9,7344	14,44	13,0321	9,7344	15,0544	12,3904	11,56	15,2881	13,4689	126,6052	9,23
5	Cepillado de madera	6,5	6,9	7,3	6,9	7,3	7	6,8	7,2	6,6	7,3	69,8	42,25	47,61	53,29	47,61	53,29	49	46,24	51,84	43,56	53,29	487,98	2,54
6	Partido de doble pieza	5,1	5,8	5,4	5,1	5,7	5,3	5,6	5,7	5,9	5,3	54,9	26,01	33,64	29,16	26,01	32,49	28,09	31,36	32,49	34,81	28,09	302,15	3,97
7	Cortado de travesaños y largueros	5,12	5,3	5,6	5,32	5,1	5,26	5,7	5,5	5	5,4	53,3	26,2144	28,09	31,36	28,3024	26,01	27,6676	32,49	30,25	25	29,16	284,5444	2,54
8	Trazado y modelado	4,5	4,3	4,1	4,71	4,32	4	4,2	4,5	4,8	4,3	43,73	20,25	18,49	16,81	22,1841	18,6624	16	17,64	20,25	23,04	18,49	191,8165	4,92
9	Guaqueada y espigada	5,3	4,8	5,3	5	5,3	5,1	5,6	5,3	5,7	5,8	53,2	28,09	23,04	28,09	25	28,09	26,01	31,36	28,09	32,49	33,64	283,9	4,95
10	Armado de estructura	7,6	7,77	7,8	7,3	7,1	8	7,67	7,4	7,6	7,3	75,54	57,76	60,3729	60,84	53,29	50,41	64	58,8289	54,76	57,76	53,29	571,3118	1,9
11	Inspección de estructura	4,77	4,5	5,15	4,3	4,76	5,37	4,8	4,61	4,8	4,99	48,05	22,7529	20,25	26,5225	18,49	22,6576	28,8369	23,04	21,2521	23,04	24,9001	231,7421	5,95
12	Cortar y figureado de tablero	5,3	5,1	5,41	5,1	5,22	5,02	5,2	5,3	5,4	5,6	52,65	28,09	26,01	29,2681	26,01	27,2484	25,2004	27,04	28,09	29,16	31,36	277,4769	1,6
13	Panelado interior	5,7	5,81	5,6	6	5,88	5,51	5,9	5,1	5,4	5,2	56,1	32,49	33,7561	31,36	36	34,5744	30,3601	34,81	26,01	29,16	27,04	315,5606	4,26
14	Lijado	5,7	5,6	5,8	5,2	5,7	6	5,5	5,88	5,7	6,1	57,18	32,49	31,36	33,64	27,04	32,49	36	30,25	34,5744	32,49	37,21	327,5444	2,86
15	Aplicación de sellador	4,2	4,5	4,65	4,9	4,7	4,4	4,12	4,98	4	4,55	45	17,64	20,25	21,6225	24,01	22,09	19,36	16,9744	24,8004	16	20,7025	203,4498	7,5
16	Lijado	3,1	3,4	3,6	3,7	3,6	3,5	3,9	3,9	3	3,3	35	9,61	11,56	12,96	13,69	12,96	12,25	15,21	15,21	9	10,89	123,34	10,97
17	Aplicación de laca	6,88	6,11	6,57	7,2	7,34	7,55	7,29	7,11	6,98	7	70,03	47,3344	37,3321	43,1649	51,84	53,8756	57,0025	53,1441	50,5521	48,7204	49	491,9661	5,05
18	Aplicación de laca catalizadora	11	10,7	10,8	11	10,8	11,5	12	11,3	11,9	11,4	112,4	121	114,49	116,64	121	116,64	132,25	144	127,69	141,61	129,96	1265,28	2,43

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Observando la tabla 8, tenemos representada las 18 operaciones del proceso de fabricación de muebles, cada una consta de 10 tomas, las cuales son el número de observaciones del estudio preliminar (**n**).

Cálculo de tiempo promedio

Para realizar el cálculo de tiempo promedio es necesario saber el resultado del número de observaciones (**n**) de la operación, como se puede observar de la operación N° 1: Recepción de materia prima, el número de observaciones es 3,77 lo que determina que se debe tomar 3 observaciones para realizar el cálculo de tiempo promedio.

$$TP = t1 + t2 + t3$$

$$TP = 10,1 + 10,8 + 11,2$$

$$TP = 32,1$$

$$TP = \frac{32,1}{3}$$

$$TP = 10,7$$

Factores de nivelación de la valoración

La calificación de la actuación es el paso más importante del procedimiento de medición de trabajo, esta es una técnica para determinar con equidad el tiempo requerido para que el operario normal ejecute una tarea después de haber registrado los valores observados de la operación en estudio.

Uno de los sistemas de calificación más antiguos y de los utilizados ampliamente, es el desarrollado por la Westinghouse Electric Company, en donde se consideran factores al evaluar la actuación del operario, que son: habilidad y esfuerzo.

La habilidad se define como “pericia en seguir un método dado”, el cual se determina por la experiencia y aptitudes del operario, así como su coordinación.

El esfuerzo se define como “una demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia”, este es representativo de la rapidez con la que se aplica la habilidad y puede ser controlado en alto grado por el operario.

Dado la habilidad, esfuerzo y consistencia de cada persona al desarrollar un trabajo es inherente el mismo, es lógico pensar que la productividad de cada uno también será diferente.

El factor de nivelación de la valoración es la suma de 1, más la suma algebraica de los valores guías de nivelación positivos y negativos seleccionados de la tabla de porcentajes de calificación de la actuación. Este factor proporciona el significado numérico para el ajuste de los tiempos observados a través de un estándar común para el nivel de desempeño.

Tabla 9: Porcentajes de calificación de la actuación

DESTREZA O HABILIDAD			ESFUERZO O DESEMPEÑO		
0.15	A1	EXCELENTE	0.13	A1	EXCESIVO
0.13	A2	EXCELENTE	0.12	A2	EXCESIVO
0.11	B1	SUPERIOR	0.1	B1	SUPERIOR
0.08	B2	SUPERIOR	0.08	B2	SUPERIOR
0.06	C1	BUENA	0.05	C1	BUENO
0.03	C2	BUENA	0.02	C2	BUENO
0	D	PROMEDIO	0	D	PROMEDIO
-0.05	E1	JUSTO	-0.4	E1	JUSTO
-0.1	E2	JUSTO	-0.8	E2	JUSTO
-0.16	F1	POBRE	-0.12	F1	POBRE
-0.22	F2	POBRE	-0.17	F2	POBRE

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Cálculo del factor de calificación

El factor de calificación se determina aplicando la siguiente formula:

$$FC = A_o + An + 1$$

Donde:

A_o = Habilidad.

An = Esfuerzo.

1 = Factor de nivelación de la valoración.

$$FC = 0,03 + 0,02 + 1$$

$$FC = 1,05$$

Cálculo de tiempo normal

Para determinar el tiempo normal se empleó la siguiente formula:

$$TN = \frac{Tp * Fc}{1}$$

Donde:

Tp= Tiempo promedio.

Fc= Factor de frecuencia.

1 = Factor de nivelación de la valoración.

$$TN = \frac{10.7 * 1.05}{1}$$

$$TN = 11.2$$

Cálculo de tiempo estándar

Para determinar el tiempo estándar se empleó la siguiente formula:

$$TE = TN (1 + K)$$

Donde:

TN = Tiempo normal.

1 = Factor de nivelación de la valoración.

K = Suplementos por descanso.

$$TE = 11,2 (1 + 0,04)$$

$$TE = 11,64$$

Suplementos del estudio de tiempos

La Organización Internacional del Trabajo (O.I.T) dice:

Si el operario fuera capaz de trabajar continuamente sin interrupciones, el tiempo estándar sería el tiempo concedido para la operación (tiempo normal). En el transcurso del día hay algunas interrupciones para las cuales deben asignarse suplementos antes de establecer el tiempo estándar.

El determinar y asignar suplementos correctos, es una etapa muy importante del análisis de tiempos. Se debe hacer un cuidadoso estudio de las condiciones que rodea a la operación para determinar el tipo y cantidad de suplementos que serán incluidos en el estudio.

Clasificación de suplementos

Suplemento por descanso (necesidades personales)

Suplementos por descanso es el que se añade al tiempo normal para dar al trabajador la oportunidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender sus necesidades personales.

Suplemento por fatiga

Suplementos por fatiga es el margen que se incluye en el tiempo estándar para prevenir legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque parecen sin frecuencia ni regularidad.

Suplementos especiales

Existen ciertas funciones que no están cubiertas por el análisis de tiempos, tales

como limpiar y engrasar la máquina, si es una función asignada regularmente.

Los suplementos se aplican con un porcentaje del tiempo normal y afecta al tiempo de manipulación, tiempo de máquina y producción total.

Tabla 10: Suplementos por descanso.

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosfericas		
Basico por fatiga	4	4	Indice de enfriamiento, termometro de kata(milicalorias/cm²/seg		
			16		
			14		
			12		
			10		
SUPLEMENTOS VARIABLES			8	10	10
a) Trabajo de pie			6	21	21
Trabajo de pie	2	4	5	31	31
b) Postura anormal			4	45	45
Ligeraente incomoda	0	1	3	64	64
incomoda (inclinado)	2	3	2	100	100
muy incomodo (echado, estirado)	7	7	f) Tension visual		
c) uso e la fuerza o energia muscular (levantar, tirar o empujar)			Trabajos de cierta precision	0	0
			Trabajos de precision o fatigosos	2	2
			Trabajos de gran precision	5	5
Peso levantado por Kilogramo			g) Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
7,5	2	3	Intermitente y muy fuerte	5	5
10	3	4	Estridente y muy fuerte	7	7
12,5	4	6	h) Tension mental		
15	5	8	Proceso algo complejo	1	1
17,5	7	10	Proceso complejo o atencion dividida	4	4
20	9	13	Proceso muy complejo	8	8
22,5	1	16	i) Monotonia mental		
25	13	20 (max)	Trabajo algo monotono	0	0
30	17		Trabajo bastante monotono	1	1
33,5	22		Trabajo muy monotono	4	4
d) Iluminacion			j) Monotonia fisica		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo aburrido	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo aburrido	2	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy aburrido	5	2

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Productividad

La productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento del recurso material y humano.

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque asistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos.

Capacidad de producción

Se define a la capacidad de producción de una empresa a la cantidad de productos que se pueden fabricar, dependiendo de la disponibilidad de mano de obra y de maquinaria existentes en la planta.

Dentro de los límites de la capacidad productiva, una empresa puede variar el nivel de producción para ajustarse a las condiciones del mercado, podrá limitar su producción, utilizando menos espacio físico, reduciendo el tiempo de operaciones, el número de unidades de trabajo, etc.

Productividad

Es un índice de producción que permite a las empresas determinar la utilización de recursos.

$$\textbf{Productividad} = \frac{\textit{Produccion Obtenida}}{\textit{Insumos o Recursos Utilizados}} = \frac{\textit{Unidades}}{\$}$$

Como se mide la productividad

La productividad se define como la relación entre insumos y productos, en tanto que la eficiencia representa el costo por unidad de producto.

Medición de la productividad

La productividad es una medida de los resultados divididos entre las entradas. Si hablamos de productividad de mano de obra, entonces estamos desarrollando un número de unidades de producción por hora trabajada.

Para calcular el índice de productividad total se utiliza la siguiente formula:

$$Pt = \frac{Productos}{Recursos}$$

Producto Estrella = Puerta

Costos de cada puerta = \$200.00

Unidades Producidas = 12 puertas

Recursos

Tiempo

$$Tiempo = \frac{8 \text{ horas}}{\text{día}}$$

$$Tiempo = \frac{160 \text{ horas}}{1 \text{ mes}}$$

Mano de obra

$$Costo \text{ de mano de obra} = \frac{\$ 2.62}{\text{hora}} = \frac{\$ 20.96}{\text{día}} = \frac{\$ 104.8}{\text{semana}} = \frac{\$ 419.20}{\text{mes}}$$

Materia Prima

Tablón de madera (chuncho)

Costo de cada tablón de madera = \$16.00

Numero de tablonos utilizados en la fabricación de la puerta = 4

Tablonos utilizados * Costo del tablón

$$4 * \$ 16,00 = \$ 64,00$$

Horas Hombre

*H. hombre = Tiempo trabajado * # de trabajadores*

$$H. hombre = 160 horas/mes * 2$$

$$H. hombre = 320 horas/mes$$

$$H. hombre = \$ 838,40$$

Horas máquina

H. máquina = Σ tiempos de máquinas

$$H. máquina = maq. 1 + maq. 2 + maq. 3 + maq. 4 + maq. 5 + maq. 6$$

$$H. máquina = 35,48 + 69,8 + 54,9 + 53,3 + 53,2 + 52,65$$

$$H. máquina = 319,33$$

$$H. máquina = 5 horas, 32 minutos.$$

*H. máquina = máquinas operando * # horas*

$$H. máquina = 6 * 5 horas, 32 minutos$$

$$H. \text{máquina totales} = 31,92$$

$$H. \text{máquina} = \frac{\text{horas máquinas totales}}{\text{unidades producidas}}$$

$$H. \text{máquina} = \frac{31,92}{12}$$

$$H. \text{máquina por unidad} = 2,66$$

$$H. \text{máquina por unidad} = \$ 2,75$$

Insumos

A continuación se detalla todos los insumos empleados en la fabricación del producto estrella.

Tabla 11: Insumos empleados en la fabricación de puerta.

Material	Cantidad	Precio
Pegamento para madera	1/4	\$ 2,00
Papel de lija # 100	2 pliegos	\$ 1,40
Papel de lija # 180	2 pliegos	\$ 1,40
Papel de lija # 150	2 pliegos	\$ 1,40
Papel de lija # 240	2 pliegos	\$ 1,80
Laca para madera	1 litro	\$ 8,00
Laca Catalizadora	1 litro	\$ 8,00
Sellador para madera	1 litro	\$ 8,00
Valor Total		\$ 32,00

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Energía

A continuación se muestra la planilla del consumo de energía eléctrica en los talleres de la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa (GADBAS).

Tabla 12: Planilla del consumo de energía eléctrica.

PLANILLA DE CONSUMO DE LA EMPRESA ELECTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.							
N° de cuenta	97078	Tipo de identif:	RUC	Nombres:	Talleres	Apellido:	Consejo Municipal Baños
N° de medidor:	126920	Tarifa:	Industrial con demanda baja tensión	Agencia:	Ambato	Zona:	
			Datos de planilla				
Serie	N°. Doc	Autorización	F. Emisión	L. Anterior	L. Actual	Consumo	Total a pagar
1012	4289559	610201601	06-oct-16	146567	148281	1714	317,15

Detalle de la planilla

Descripción	Actual	Anterior	Consumo	Unidad	Valor
Activa	148281	146567	1714	kWh	154,26

Concepto	Valor USD
Valor Consumo	154,26
Dem. Facturable	72,14
P.I.T.	0
Valor comercialización	1,41
Interés Servicio Eléctrico	1,17
Cargo Planilla Vencida	27,5
Subtotal Servicio Eléctrico	256,48
Subtotal Alumbrado Público	38,71
Contribución a Bomberos	21,96
	317,15

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

$$\text{Costo de kWh} = \frac{\text{Subtotal Servicio Eléctrico}}{\text{Consumo}}$$

$$\text{Costo de kWh} = \frac{\$ 256,48}{1714}$$

$$\text{Costo de kWh} = 0,15 \text{ Centavos}$$

$$\text{Costo de kWh} = \frac{1714 \text{ kWh}}{\cancel{\text{mes}}} = \frac{1 \cancel{\text{mes}}}{30 \text{ días}} = 57.133333$$

$$\text{Costo de kWh} = \frac{57.133333 \text{ kWh}}{30 \cancel{\text{días}}} = \frac{1 \cancel{\text{día}}}{8 \text{ horas}} = 7.14 \text{ kWh/cada hora}$$

$$\text{Costo de kWh} = 7.14 \text{ kWh/cada hora} * 0,15 \text{ centavos} = 1,07$$

Productividad Parcial

$$P. \text{ parcial} = \frac{\text{Productos}}{1 \text{ Recurso (tiempo)}}$$

$$P. \text{ parcial} = \frac{12 \text{ puertas}}{1 \text{ mes}}$$

$$P. \text{ parcial} = 12 \text{ Puertas/mes}$$

Productividad Total

$$P. \text{ total} = \frac{\text{Productos}}{\text{Recursos (totales)}}$$

$$P. \text{ total} = \frac{12 \text{ puertas}}{1,357.42\$}$$

$$P. \text{ total} = \frac{\$ 2,400,00}{\$ 1,357.42}$$

$$P. \text{ total} = \$ 1.77$$

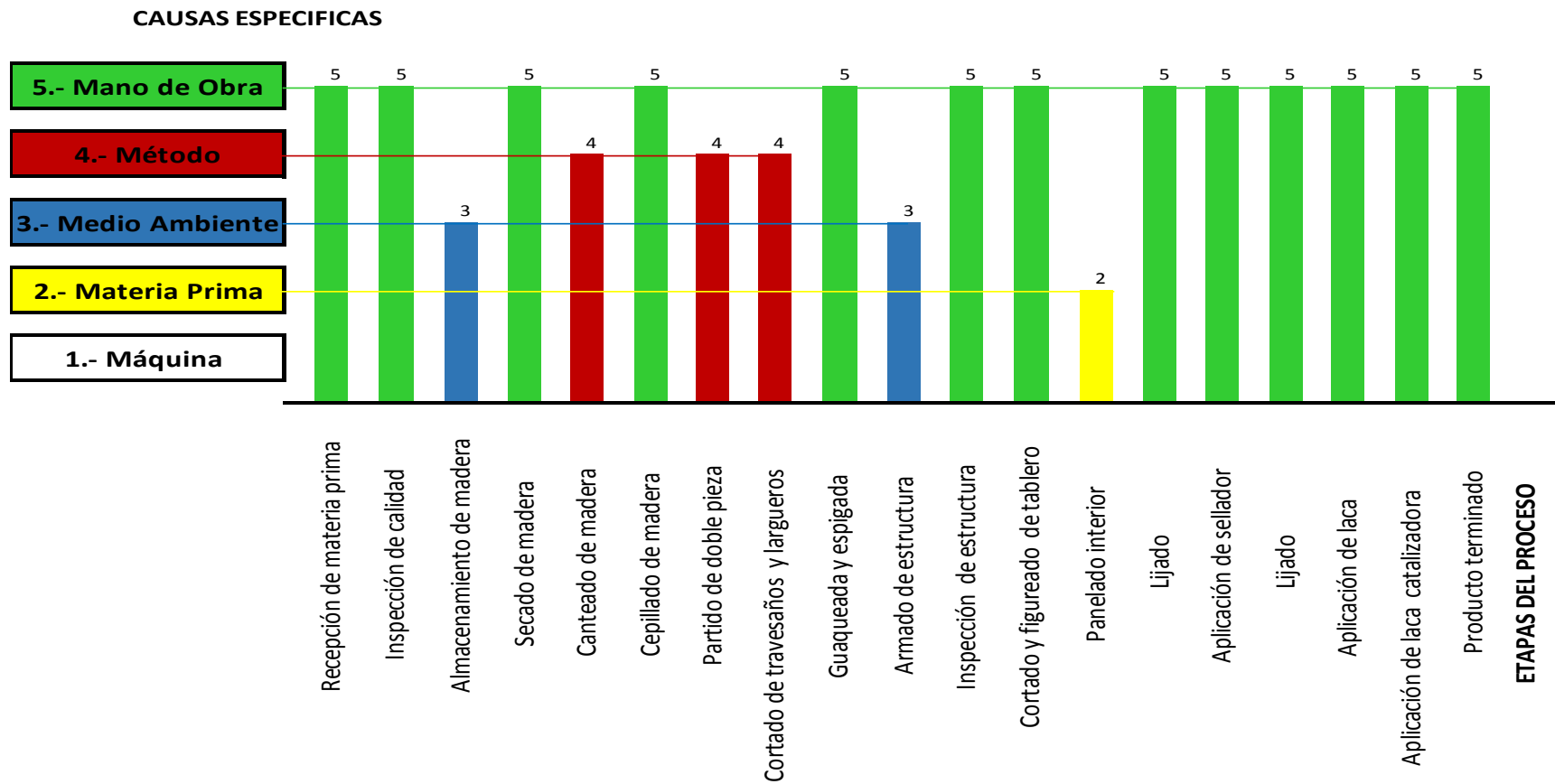


Figura 42: Interpretación de las causas específicas del problema, mediante diagramas Causa-Efecto.

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Observando la figura 42, la interpretación de las causas específicas del problema, mediante la evaluación del proceso de fabricación de muebles, mediante diagrama Causa-Efecto, mediante la aplicación de las 5Ms, se ha determinado que la causa específica que más sobresale dentro de las etapas del proceso de fabricación teniendo en cuenta que muchas de las fallas son por las sub-causas específicas como son: la desmotivación, la inconformidad, la falta de capacitación, Operario no incentivado, es la mano de obra (5), a continuación se muestra la causa específica método (4), luego se muestra la causa específica medio ambiente (3), después se muestra la causa específica materia prima (2), y por ultimo tenemos la causa específica máquina (1).

A continuación se muestra la tabla del cálculo del tiempo estándar en donde se puede observar el tiempo estándar de cada una de las operaciones del proceso de fabricación de muebles.

Tabla 13: Cálculo de Tiempo Estándar

N°.	OPERACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tiempo observado promedio	Habilidad	Esfuerzo	Factor de calificación	Tiempo Normal	Suplemento	Tiempo Estandar
1	Recepción de madera	10,1	10,8	11,2								10,7	0,03	0,02	1,05	11,2	0,04	11,64
2	Inspección de madera	5,22	5,81	5,66	5,45							5,53	0,03	0,02	1,05	5,8	0,04	6,03
3	Almacenamiento de madera	10,7										1	0,03	0,02	1,05	1,05	0,17	1,22
4	Canteado de madera	3,45	3,12	3,8	3,61	3,12	3,88	3,52	3,4			3,48	0,06	0,05	1,11	3,86	0,08	4,16
5	Cepillado de madera	6,5	6,9									6,7	0,03	0,05	1,08	7,23	0,05	7,59
6	Partido de doble pieza	5,1	5,8	5,4								5,43	0,03	0,02	1,05	5,7	0,17	6,66
7	Cortado de travesaños y largueros	5,12	5,3	5,6								5,34	0,03	0,02	1,05	5,6	0,05	5,88
8	Trazado y modelado	4,5	4,3	4,1	4,71	4,32	4					4,32	0,06	0,05	1,11	4,79	0,02	4,88
9	Guaqueada y espigada	5,3	4,8	5,3	5	5,3	5,1					5,13	0,03	0,05	1,08	5,54	0,05	5,81
10	Armado de estructura	7,6	7,77									7,68	0,08	0,05	1,13	8,67	0,04	9,01
11	Inspección de estructura	4,77	4,5	5,15	4,3	4,76	5,37	4,8	4,61			4,78	0,08	0,05	1,13	5,4	0,01	5,45
12	Cortar y figureado de tablero	5,3	5,1									5,2	0,06	0,05	1,11	5,77	0,02	5,88
13	Panelado interior	5,7	5,81	5,6	6							5,77	0,08	0,05	1,13	6,52	0,02	6,65
14	Lijado	5,7	5,6	5,8								5,7	0,06	0,05	1,11	6,32	0,02	6,44
15	Aplicación de sellador	4,2	4,5	4,65	4,9	4,7	4,4	4,12				4,49	0,03	0,05	1,08	4,84	0,08	5,22
16	Lijado	3,1	3,4	3,6	3,7	3,6	3,5	3,9	3,9	3	3,3	3,5	0,06	0,05	1,11	3,88	0,02	3,95
17	Aplicación de laca	6,88	6,11	6,57	7,2	7,34	7,55	7,29				6,99	0,08	0,05	1,13	7,89	0,08	8,52
18	Aplicación de laca catalizadora	11	10,7									10,85	0,08	0,08	1,16	12,58	0,08	13,58
												98,1				112,64		118,57

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Observando la tabla 13, se realiza una explicación de lo que se observa, para realizar el cálculo de tiempo estándar, se ha determinado que es necesario realizar el cálculo del tiempo observado promedio basando en la tabla 8: cálculo de número de observaciones (n) en donde determina el número de observaciones a realizar de cada una de las operaciones del proceso de fabricación de muebles, a continuación se muestra los porcentajes de calificación de la actuación de cada operación y a través de ello se obtiene el factor de calificación, luego se calculó el tiempo normal de cada operación, después se muestran los suplementos por descanso basando en la tabla 10, estos valores depende de los suplementos variables y de cada operación, y finalmente se logró calcular el tiempo estándar de cada una de las operaciones del proceso de fabricación de muebles.

A continuación se muestra los datos históricos de productividad del año 2016 del proceso de fabricación de muebles.

Tabla 14: Datos históricos de productividad.

Datos Históricos de productividad (2016)		
Mes	Tipo de mueble	Cantidades producidas (unidades/mes)
Abril	Sillas	6/mes
	Puertas	5/mes
	botiquines	15/mes
Mayo	Ventanas	6/mes
	Pasamanos	5/mes
	Arreglo de puente	1/mes
Junio	Escritorio	4/mes
	Puertas	8/mes
Julio	Anaquel	7/mes
	Ventanas	5/mes
	Puertas	8/mes
Agosto	Archivador	6/mes
	Ventanas	8/mes
Septiembre	Cajas de herramientas	7/mes
	Puertas	12/mes
	Ventanas	6/mes

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Observando la tabla 14, a través de los datos históricos de productividad, teniendo en cuenta que el producto estrella son las puertas se ha determinado que en el mes de septiembre se ha producido la cantidad de 12 puertas, siendo el mes de más alta producción de este producto (color verde), y por otra parte tenemos que en mes de abril se ha producido la cantidad de 5 puertas, siendo el mes de menor producción de este producto (color rojo).

Contraste con otras investigaciones

En la tesis de Gómez Dalton, se determinó que el tiempo estándar de producción para cada una de las operaciones fue de 31,25 minutos, con el fin de contar con una herramienta que facilite el control de la mano de obra en contraste con el trabajo desarrollado en la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa, en donde se calculó un tiempo estándar 118,57 minutos, en donde se tomó en consideración las 18 operaciones del proceso de fabricación de muebles, además de cada una de las operaciones de tomo 10 observaciones, esto se realizó con el fin de determinar cuál es el tiempo que el operario se demora para realizar la fabricación de una puerta.

El tesista Mayorga Tobías, determino que existe una deficiencia en la productividad diaria,tomando en cuenta la falta de una buena organización en la planta, en contraste con el trabajo desarrollado en la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa, en donde se tomó en consideración, mediante la aplicación de la herramienta de las 5Ms se determinó que la etapa 12: Inspección de estructura debido al mantenimiento de los equipos, capacitación a los operarios, y al manejar un buen ambiente laboral.

En la tesis de Mesías Noé, determina que todo el proceso de debe ser documentado para establecer tiempos de producción en cada estación de trabajo, en contraste con el trabajo desarrollado en la empresa Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa, en donde se tomó en consideración cuellos de botella, reprocesos, paradas de línea. Para ello se determinó que todo el proceso de fabricación de muebles debe ser estandarizado.

Verificación de la hipótesis

a) Modelo Lógico

H₀ = El control de los cuellos de botella en el proceso de fabricación de muebles no incide en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Baños de Agua Santa.

H₁ = El control de los cuellos de botella en el proceso de fabricación de muebles incide en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado municipal del cantón Baños de Agua Santa.

b) Modelo Matemático

Hipótesis nula

$$\mathbf{H_0: \mu_1 = \mu_2}$$

Hipótesis alternativa

$$\mathbf{H_1: \mu_1 \neq \mu_2}$$

c) Nivel de Significancia.

$$\alpha = 0.10$$

d) Cálculo de las desviaciones estándar y de las medias de las muestras.

Tabla 15: Datos T-student.

Tiempo Promedio del proceso (min)			
Nº	Actividades	X1	X1 ²
1	Recepción de madera	3,77	14,21
2	Almacenamiento de madera	1,30	1,69
3	Canteado de madera	5,23	27,35
4	Inspección de estructura	5,95	35,40
5	Aplicación de laca	5,05	25,50
Σ TOTAL		21,30	104,15

Productividad (puertas/mes)			
Nº	Meses	X ²	X2 ²
1	Abril	6,00	36,00
2	Mayo	7,00	49,00
3	Junio	8,00	64,00
4	Julio	8,00	64,00
5	Agosto	5,00	25,00
6	Septiembre	12,00	144,00
Σ TOTAL		46,00	382,00

Elaborado por: Israel Guato Pillapa.

Varianza muestral

Para determinar la varianza muestral se empleó la siguiente formula

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$

Siendo:

$\sum x^2$ = Sumatoria total del tiempo promedio del proceso.

$\sum x$ = Sumatoria total del tiempo promedio del proceso.

n = Número de actividades del proceso.

1 = Constante.

$$S_1^2 = \frac{104,15 - \frac{(21,30)^2}{5}}{5 - 1}$$

$$S_1^2 = 3,35$$

El valor de S_1 , se obtiene de la media aritmética.

$$S_1 = 1,83$$

$$\bar{x}_1 = \frac{21,30}{5}$$

$$\bar{x}_1 = 4,26$$

Para determinar la varianza muestral se empleó la siguiente formula.

$$S^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}$$

Siendo:

$\sum x^2$ = Sumatoria total del valor de productividad.

$\sum x$ = Sumatoria total del valor de productividad.

n = Número de meses de productividad.

1 = Constante.

$$S_2^2 = \frac{382,00 - \frac{(46,00)^2}{6}}{6 - 1}$$

$$S_2^2 = 5,87$$

El valor de S_2 , se obtiene de la media aritmética.

$$S_2 = 2,42$$

$$\bar{x}_2 = \frac{46,00}{6}$$

$$\bar{x}_2 = 7,67$$

e) Combinación de las variaciones de las muestras.

Varianza combinada

Para determinar la varianza combinada se empleó la siguiente formula.

$$Sp^2 = \frac{(n_1-1)(S_1)^2 + (n_2-1)(S_2)^2}{(n_1+n_2)-2}$$

Siendo:

n₁ = Número de actividades del proceso.

n₂ = Número de meses de productividad.

S₁ = Varianza muestral (tiempo promedio del proceso).

S₂ = Varianza muestral (productividad).

$$Sp^2 = \frac{(5-1)(1,83)^2 + (6-1)(2,42)^2}{(5+6) - 2}$$

$$Sp^2 = 4,75$$

f) Determinación “t”

Para la determinación se empleó la siguiente formula.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{Sp^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

Siendo:

\bar{x}_1 = Valor de la varianza muestral (procesos).

\bar{x}_2 = Valor de la varianza muestral (productividad).

Sp^2 = Varianza combinada.

$$t = \frac{4,26 - 7,67}{\sqrt{4,75 \left[\frac{1}{5} + \frac{1}{6} \right]}}$$

$$t = \frac{-3,41}{\sqrt{1,74}}$$

$$t = \frac{-3,41}{1,32}$$

$$t = -2,58$$

g) Grados de libertad

Para determinar grados de libertad se empleó la siguiente formula.

$$gl = (n_1 + n_2) - 2$$

Siendo:

n_1 = Número de actividades del proceso.

n_2 = Número de meses de productividad.

$$gl = (5 + 6) - 2$$

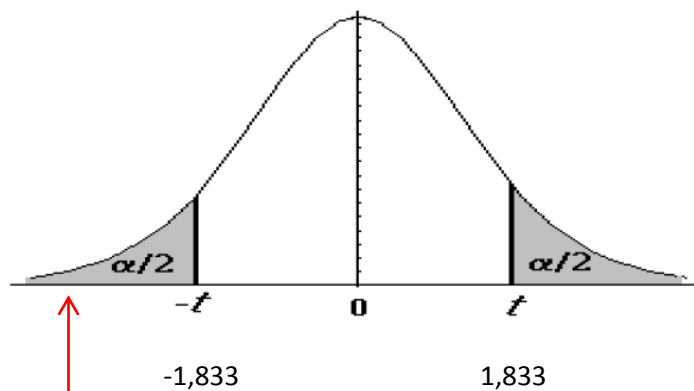
gl = 9 grados de libertad

$$\alpha = \frac{0,10}{2}$$

$$\alpha = 0,05$$

Tabular = - 1.83 y + 1.83

Gráfica “t student”



-2,58

Se compara el parámetro muestral estandarizado y los parámetros críticos.

Por lo tanto:

- 2,58 es $< -1,833$; por lo que, el valor calculado se encuentra en la región de rechazo; por lo tanto la Hipótesis nula se **RECHAZA**, y se concluye que el control de los cuellos de botella en el proceso de fabricación de muebles incide en los niveles de productividad en el área de aserradero y carpintería del Gobierno Autónomo Descentralizado Baños de Agua Santa.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Llegamos a la conclusión de que durante el proceso de fabricación de muebles existen procesos que tienen problemas por lo cual mediante el empleo de las herramientas mejora continua y la aplicación de las 5Mms se comprobó que la etapa 12: Inspección de estructura, porque tienen cuellos de botella, tienen tiempos perdidos, existen demasiados recorridos, hay problemas con los equipos, con la mano de obra, no existe un buen ambiente laboral.
- Una vez calculado los niveles de productividad se ha determinado que las puertas que son el producto estrella tiene una productividad en el mes de septiembre de 12 puertas esta productividad es adecuada debido a que en el mes de Abril se redujo la productividad a 5 puertas.
- En cuanto a las soluciones se determinó que se debe plantear una estandarización de procesos, para implantar esta solución se debe tener en cuenta que los equipos son obsoletos, la producción es baja, se necesitaría tomar en cuenta la capacitación a los operarios.

Recomendaciones

- Como se mencionó anteriormente la etapa 12: Inspección de estructura es la que tiene más problemas con lo cual se recomienda, para corregir este problema se realice mantenimiento a los equipos, maquinas, se realice constantemente capacitación a los operarios, incentivar a personal, manejar un buen ambiente laboral.
- Los niveles de productividad van desde 5 puertas al mes, en mes de Abril es más bajo mientras que el mes de Septiembre se obtuvo una productividad de 12 puertas; se recomienda seguir registrando los valores de productividad, tomando en cuenta que la principal causa del problema es la mano de obra que no está capacitada por lo cual se recomendable capacitarla.
- Para implementar la solución que se ha mencionado en el apartado de las conclusiones se recomienda contratar un Ingeniero Industrial con experiencia en procesos.

BIBLIOGRAFIA

Páginas Web

- <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>
- <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/>

Tesis

- *Gómez, D. (2014), Estudio de tiempos y movimientos y su incidencia en los niveles de productividad en el proceso de tratamiento y reparación de madera para pisos en la empresa madearq, ubicada en la parroquia santa rosa del cantón Ambato.* Proyecto de tesis previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial Universidad Tecnológica Indoamérica Ambato, Ecuador.
- *Mesías, N.(2012),Estudio de tiempos y movimientos para determinar la capacidad de producción en el área húmeda de la empresa promepell s.a.* Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- *Mayorga, T. (2013), Estudio de la gestión procesos de producción y su incidencia en la productividad de la empresa artesanal la casa de la balsa del cantón Pastaza.* Proyecto de tesis previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial Universidad Tecnológica Indoamérica Ambato, Ecuador.

Libros

- **Heizer, J., &Render, B. (2009).** PRINCIPIOS DE ADINISTRACIÓN DE OPERACIONES Séptima edición. México: Pearson Educación.
- **Gutiérrez, H. (2010).** CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD Tercera edición. México: McGraw-Hill.

ANEXOS

ANEXO 1

ENTREVISTA DIRIGIDA AL JEFE DE PLANTA DEL AREA DE ASERRADERO Y CARPINTERIA DEL GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE BAÑOS DE AGUA SANTA

Pregunta 1: ¿Para mejorar la productividad que considera usted se debe tomar en cuenta?

Pregunta 2: ¿Cuándo se tiene personal nuevo, quien realiza la inducción?

Pregunta 3: ¿De acuerdo a su criterio cree que el personal utiliza correctamente el EPP?

Porque.....

Pregunta 4: ¿Dentro del área de aserradero y carpintería los operarios cuentan con documentos que controlen las operaciones, si es así cuales son esos documentos?

Pregunta 5: ¿Dispone en el área de algún tablero de control donde se muestren en una forma general la producción obtenida diaria, mensual o trimestral, si es así quién controla?

Pregunta 6: ¿Usted cree que los operarios se adaptaran a un nuevo método de trabajo que le permita realizar de mejor manera sus actividades?

Pregunta 7: ¿En el puesto de trabajo que laboran los operarios está correctamente diseñados o distribuido, si es así que elementos se deben considerar?

Pregunta 8: ¿Cuáles son los niveles de productividad en la empresa?

Pregunta 9: ¿Cuál es el proceso más productivo y cuál es el menor, porque?

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS OPERARIOS DEL AREA DE
ASERRADERO Y CARPINTERIA DEL GOBIERNO AUTONOMO
DESCENTRALIZADO DE BAÑOS DE AGUA SANTA**

Pregunta 1: ¿Conocen cuales son los EEP (equipos de protección personal) y los usan correctamente los EPP (equipos de protección personal)?

SI ()

NO ()

Pregunta 2: ¿Cree que la comunicación entre sus compañeros y superiores es apropiada?

SI ()

NO ()

Pregunta 3: ¿Conoce usted algún documento que detalle las actividades a realizarse durante el proceso de fabricación?

SI ()

NO ()

Pregunta 4: ¿Está capacitando para realizar las actividades que se le han sido asignadas?

SI ()

NO ()

Pregunta 5: ¿Después de su jornada de trabajo laboral usted limpia y ordena sus herramientas de trabajo?

SI ()

NO ()

Pregunta 6: ¿Por alguna razón usted repite sus actividades de trabajo dos o más veces?

SI ()

NO ()

Pregunta 7: ¿Cuál es la función que desempeña en su puesto de trabajo?

Pregunta 8: ¿Que impide a usted realizar un trabajo libre de errores?


Pregunta 9: ¿Qué le hace falta a usted para que el trabajo que realiza se le facilite?

Pregunta 10: ¿Cuál es el procedimiento que usted sigue para ejecutar el trabajo asignado en su puesto de trabajo?

ANEXO 2

Requisición de bienes / servicios (Materiales para la elaboración de puerta y ventanas de alcaldía)


748)



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
Cantón Baños de Agua Santa

REQUISICION DE BIENES /SERVICIOS

REG. GADDES-2016-2016-000-1185



SOLICITANTE: DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

FECHA: Baños mayo 21, 2016

REQUERIDO POR: MARCO CALZAGUANO

PROGRAMA: OBRAS PÚBLICAS

Cantidad	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCION
1	UND.	DORLE PIEZAS DE CAMELLO
1	GLN	SELADOR CATALIZADO
1	GLN	LACA BRILLANTE CATALIZADO
3	GLN	TINHER ACRILICO
25	M	RIELES PARA PUERTA DE VENTANA
20	UND.	RODAMIENTOS CON SOPORTE PARA RIELES METALICOS
1	JRO.	INDICAS PARA CONCRETO
15	PUSC.	LIMA # 100
15	PAGO.	LIMA # 120
15	PAGO.	LIMA # 130
5	M	LIMA ISO 100A
2	LTR.	TINTE COLOR CEDRO
1	LTR.	TINTE COLOR CAJE

JUSTIFICACIÓN: MATERIALES PARA ELABORACION DE PUERTA Y VENTANAS DE ALCALDIA

SOLICITANTE:

Ing. Piedad Cordero Pizarro

JEFE DE SECCION Y UNIDAD DE OBRAS PUBLICAS

APROBADO:

Ing. Piedad Cordero Pizarro

DIRECTORA DE OBRAS PUBLICAS

AUTORIZADO:

Luzia Cordero Alarcon

DIRECTORA ADMINISTRATIVA

GESTOR:

Mica Jonathan Pizarro

JEFE DE COMPRA PUBLICAS

RECIBIDO: 21/05/2016

ANEXO 3

Requisición de bienes / servicios (Elaboración de muebles para oficina de concejales)


[illegible]

ANEXO 4

Requisición de bienes / servicios (Materiales para la elaboración de botiquines)

REQUISICION DE BIENES /SERVICIOS		NL GADBAS-UAC-2015-0007-RBS
SOLICITANTE: UNIDAD SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		FECHA: Baños, 28 de Julio de 2015.
REQUERIDO POR: Sr. Marco Caizaguano		PROGRAMA: Administración General.

Cantidad	UNIDAD MEDIDA	DESCRIPCION
1	Plancha.	Triplex de 4 líneas, tipo A.
1	Galón.	Lata automática color blanco.
1	Galón.	Fondo de laca color blanco.
10	Und.	Botones plásticos para cajón.
10	Und.	Topes de plástico
10	Und.	Topes de linam.
1	Und.	Cortador para vidrio.
10	Parés.	Elisagras de 2" plásticos.

JUSTIFICACIÓN: Materiales para la elaboración de botiquines de primeros auxilios que serán utilizados indistintamente en los diferentes centros de trabajo del GADBAS, dando cumplimiento así a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 2393 Art. 46 SERVICIO DE PRIMEROS AUXILIOS.			
SOLICITADOR:  Marco Caizaguano CARPINTERO MUNICIPAL	APROBADO: Lic. Chelina Altamirano DIRECTORA ADMINISTRATIVA	AUTORIZADO: Lic. Chelina Altamirano DIRECTORA ADMINISTRATIVA	GESTIÓN: Mgo. Jonathan Escobar JEFE DE COMPRAS PUBLICAS
		RECIBIDO: 30 de Julio 2015 